Том VI. Выпуск 11—12.

# НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
## ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ
проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инж.-техн. Б. Г. Савинов

КИЕВ—1928

ИЗДАНИЕ УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6 (072) (47.711 К).

Том VI. Выпуск 11—12.

# Содержание одинадцатого—двенадцатого выпуска.

Стр.

**Инженеры М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман**

Опыт проверки основных положений схемы рафинирования с полурафинадом . . . . . 357

**Проф. И. Е. Душский и инж.-техн. А. К. Карташев**

К вопросу о пересмотре методов исследования, применяемых в лабораториях сахарных заводов . . . . . 379

**М. Я. Дегтяр**

Ускоренная пробелка рафинадного утфеля на столах . . . . . 386

**Инженеры М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман**

Влияние температуры спуска рафинадного утфеля на „крепость“ рафинада и на разложение сахара . . . . . 394

**Л. Г. Дьячук**

Автоматические весы диффузионного сока . . . . . 412

**Проф. В. М. Ландо**

Эпоха возникновения и первоначального развития свеклосахарной промышленности Европы в свете прежних и новейших источников . . . . . 415

НАИВЫСШИЙ ЭФФЕКТ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ

КАРБОРАФИНА

Дешевизна установки
Экономия места
Опрятная работа

Karbo-Union

Frankfurt a. M. — ГЕРМАНИЯ — Gervinushaus

# Опыт проверки основных положений схемы рафинирования с полурафинадом.

*Инженеры М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман.*

Среди разнообразных схем движения продуктов, принятых нашими рафинадными заводами, имеется и вариант, кажущийся на первый взгляд весьма близким избранному нами в подробно изложенном „Расчете продуктов“[1]). Мы имеем в виду схему рафинирования с так называемым полурафинадом. Судя по отчетным данным, полурафинад имеется на 6-ти заводах; однако, ни один из них не дает в отношении сокращения работы продуктовой станции таких результатов, которые хотя бы до некоторой степени приближались к полученным нами на основании расчета, и которые дали бы очевидное и бесспорное основание оказать этим схемам предпочтение перед другими из принятых в настоящее время.

Так как это обстоятельство может явиться одним из источников возражений против проектируемой схемы, необходимо указать, что между ней и заводскими схемами с полурафинадом имеются весьма существенные различия. В некоторых случаях кажущееся сходство ограничивается одним названием—„полурафинад“, которое применяется к различным, по существу, продуктам.

Так, например, один из заводов [2]) называет „полурафинадом“ продукт, увариваемый в продуктовом вакуум-аппарате из зеленой патоки, подвергающийся дальнейшей кристаллизации в мешалке и последующей фуговке; получаемый при этом сахар-песок поступает в клеровку рафинадного сиропа. Совершенно ясно, что „полурафинад“ этого завода по характеру его переработки является в действительности первым из вторичных продуктов и должен быть назван, в соответствии с принятой у нас номенклатурой, лумпом.

Другой завод [3]) уваривает полурафинад из второго оттека головного рафинада (белой патоки), первый же оттек (зеленая патока) поступает на уваривание лумпа. Наличие полурафинада дает возможность этому заводу сохранить высокую степень чистоты рафинадного утфеля; это одно из основных положений и нашей схемы, но мы, кроме этого, стремимся к сокращению числа переварок, которым подвергается первый оттек улучшенного рафинадного утфеля; материалом для полурафинада служит, поэтому, у нас не белая, а зеленая патока.

Три завода [4]) используют зеленую патоку головного рафинада для клеровки полурафинадного сиропа, из которого уваривается так называемый марсельский рафинад. Эти заводы не подвергают зеленой патоки лишней переварке (что предусматривается и нашей схемой), но такая работа вызвана лишь наличием на этих заводах марсельских отделений, а не стремлением не допустить загрязнения рафинадного сиропа некоторыми возвратами, стремлением, требующим соответственной перестройки всей схемы движения продуктов. А современные условия выработки марсельского рафинада, характеризующиеся наличием большого процента возвратов, далеко не способствуют уменьшению количества продуктовых утфелей.

Лишь один завод [5]) уваривает всю зеленую патоку на полурафинад, не вырабатывая вместе с тем марсельского сахара. Технологическая схема этого завода, имея наибольшее внешнее сходство с нашей, отличается от нее рядом деталей, достаточно существенных, чтобы заметно отразиться на производственных результатах. Можно, например, указать на следующие отличия: воз-

[1]) Н. З., т. VI, стр. 205.
[2]) Дерюгинский.
[3]) Хутор-Михайловский.
[4]) Бурынский, Черкасский и им. К. Либкнехта.
[5]) Одесский.

вращение в рафинадную клеровку всех промоев рафинадных фильтров, возвращение в полурафинад части его оттеков, наличие лишь одного белого продуктового песка—лумпа, который уваривается в значительной степени из его же оттеков (это видно из соотношения между количествами утфелей лумпа и I подлумпа: на 1 февраля 1928 г.—34 к 6-ти), иная система использования костяноугольных фильтров.

Мы подчеркиваем то обстоятельство, что среди заводов, не вырабатывающих марсельского рафинада, идея использования зеленой патоки на уваривание полурафинада не встречает в настоящее время сочувствия, если судить по тому, что осуществляется такая идея лишь одним из 14-ти действующих заводов.

Следует ли из этого заключить, что, при пересмотре многообразных схем и методов работы наших рафинадных заводов с целью разработки типовой схемы и стандартизации методов рафинирования, идея такого рода использования зеленой патоки должна быть отброшена, как не признанная практикой?

Мы не видим никакого основания к утвердительному ответу на этот вопрос. Таким основанием не был бы даже и факт явно отрицательного отношения тех или иных заводов к схеме с полурафинадом, хотя бы потому, что вариантов такой схемы может быть много; могут, конечно, быть и нерациональные.

Полурафинад является лишь одной из особенностей предлагаемой схемы, но не единственной. Мы рекомендуем всю схему в целом. Осуществление ее в таком виде должно привести, по нашему мнению, к заметному улучшению производственных результатов.

Не останавливаясь здесь на целом ряде соображений, говорящих в пользу проектируемой схемы и изложенных нами реньше [1]), приведем перечень продуктов, входящих, согласно этой схемы, в состав различных клеровок.

I. Рафинада:

1. Свекловичный сахар-песок.
2. Сахар-песок лумпа.
3. Белая патока рафинада и полурафинада.
4. Часть рафинадного брака.
5. Утфельные возвраты рафинада.
6. Часть отбора заливочного клерса.
7. Фильтрованная вода.

II. Полурафинада:

1. Зеленая патока рафинада.
2. Сахар-песок подлумпа I.
3. Счистки с сушковых вагончиков.
4. Счистки с пробельных столов.
5. Формбачная вода.
6. Утфельные возвраты полурафинада.
7. Часть рафинадного сиропа, при вытеснении его из фильтра полурафинадным.
8. Промои фильтров после полурафинада, плотностью выше 50° Бр.

III. Лумпа:

1. Зеленая патока полурафинада.
2. Светлый оттек лумпа.
3. Пропарка вакуум-аппарата (лумпового).
4. Промои полурафинада плотностью от 50-ти до 5° Бр.

IV. Подлумпа I:

1. Темный оттек лумпа.
2. Светлый оттек подлумпа I.
3. Желтый песок подлумпа II.
4. Промои полурафинадных фильтров, плотностью ниже 5° Бр.
5. Промои продуктовых фильтров плотностью не ниже 30° Бр.

V. Подлумпа II:

1. Темный оттек подлумпа I.
2. Промои продуктовых фильтров (жидкие).

В дополнение к приведенному перечню продуктов, поступающих в состав различных сиропов, для характеристики схемы требуются следующие краткие пояснения:

1. Утфельные возвраты даются в клеровку рафинада лишь в том случае, если количество их невелико, как это имеет, например, место при недоливе

[1]) „Технологическая схема и расчет продуктов рафинадного завода", Н. З., т. VI, стр. 205.

головных форм на 25—30 мм. и при работе без срезки. Если же количество утфельных возвратов, исключая „пропарку“ вакуум-аппарата, составляет 5—6% от веса увариваемого утфеля, их необходимо подвергать фуговке, направляя сахар-песок на рафинад, а оттек—на полурафинад.

2. Порядок разделения оттеков при пробеливании рафинада и полурафинада должен быть таков, чтобы доброкачественность белых паток была не ниже 99,2, а цветность—не свыше 3-х единиц Шт.

3. Цветность лумпового сахарного песка должна быть не свыше 2,0 единиц Шт., а подлумпа I—не выше 6 единиц Шт.

4. Температурные условия ведения технологических процессов, а также реакция сиропов, должны быть таковы, чтобы потемнение сиропов и утфелей рафинада и полурафинада имело место в минимальной степени.

5. Возвращение межкристалльных оттеков лумпа и подлумпов обратно в продукты, одноименные с теми, из которых они получены, не должно иметь места.

При таком порядке работы качество нефильтрованного рафинадного сиропа, его цветность, явится почти полностью функцией качества рафинируемых песков; не будет иметь места значительно более высокая окрашенность этого сиропа, сравнительно с окрашенностью свекловичных песков,—явление, к сожалению, широко распространенное в настоящее время на наших заводах. Так как, в среднем, цветность песков, рафинируемых нашими заводами, не превышает 2-х единиц Шт., то и цветность нефильтрованного рафинадного сиропа должна составлять, приблизительно, столько же, а не достигать 3—5 единиц Шт., как на целом ряде заводов.

В результате улучшения рафинадного сиропа и, следовательно, рафинадного утфеля, должно наступить и соответствующее улучшение зеленой патоки, которая полностью уваривается на полурафинад, получающий на 2—3 заливки больше, чем рафинад, и непосредственно дающий продукт, равноценный рафинаду, имеющий одинаковую с ним продажную стоимость.

На уваривание лумпа, как видно из приведенной схемы, поступает, главным образом, лишь зеленая патока полурафинада, причем лумпового утфеля, согласно расчета, получается всего около 12%. В соответствии с этим, крайне малы количества и других продуктовых утфелей. Если допустить, что, при проведении в жизнь предлагаемой схемы, всех продуктовых утфелей будет получаться и несколько более, чем это следует из расчета, то и в этом случае их количество, повидимому, не превысит и половины того, что дают в настоящее время наши рафинадные заводы.

Уже одна эта перспектива заслуживает того, чтобы серьезно заняться вопросом об изменении в проектируемом направлении технологических схем рафинадных заводов.

Понятно, что целиком базироваться при этом на результатах теоретического расчета невозможно. Требуется экспериментальная проверка некоторых положений, принятых при построении схемы и в „Расчете продуктов“. Постановкой соответствующих опытов необходимо, например, установить следующее:

1. Какого эффекта, в смысле улучшения качества нефильтрованного рафинадного сиропа, возможно добиться при правильной утилизации возвратов.

2. В какой мере согласуются действительные соотношения между белой и зеленой патоками—рафинада, с одной стороны, и полурафинада, с другой—с принятыми нами при расчете, если при делении оттеков отбирать исключительно хорошую белую патоку.

3. Каков может быть эффект улучшения зеленой патоки (уменьшения ее окрашенности) в результате улучшения качества рафинадного сиропа и изменения некоторых температурных и других условий работы. Какова будет цветность нормального нефильтрованного полурафинадного сиропа.

4. Каков будет эффект осветления этого сиропа и расход осветлителя при пользовании костяноугольной крупкой и активными углями.

5. При пользовании крупкой, целесообразнее ли применять для фильтрации полурафинада свежую регенерированную крупку или придерживаться системы, принятой нами в „Расчете продуктов", последовательной фильтрации заливочного клерса, рафинадного сиропа и полурафинадного, после чего крупку промывать.

6. Число заливок и расход заливочного клерса для пробеливания полурафинада.

7. Качество рафинада, получаемого из полурафинадного сиропа.

Благодаря содействию Правления Сахаротреста, в лице инж. Ю. Д. Любченко, соответствующие опыты оказалось возможным поставить на Шепетовском рафинадном заводе в кампанию 1927/28 г. В марте 1928 г. мы имели также возможность провести некоторые наблюдения и на Одесском рафинадном заводе.

---

Осуществление опытов в широком заводском масштабе на Шепетовском заводе могло бы иметь место лишь после более или менее значительных изменений в системе использования наличных сборников и коммуникации; кроме того, оно потребовало бы некоторых дополнительных перестановок и переделок, легко выполнимых во время ремонтного сезона, но затруднительных в момент напряженного[1]) производства. Поэтому, поставив наши опыты в заводские условия, мы в то же время должны были значительно ограничить себя в отношении количества наблюдений.

После того, как кое где была установлена короткая добавочная коммуникация, мы приняли меры к некоторому улучшению самого рафинадного сиропа, к недопущению его загрязнения возвратами, более окрашенными и менее доброкачественными, чем предположено по нашей схеме.

В этих целях сырая срезка голов[2]) и счистки с разливных вагонов были временно направлены в мешалки лумпа, а оттуда на центрофуги, чтобы, таким образом, возможно было предотвратить возвращение на рафинад содержащейся в них зеленой патоки. Из песков продуктового отделения на рафинадную клеровку поступал только сахар лумпа, цветность которого составляла 3,3 единицы Шт. Особое внимание было уделено вопросу разделения оттеков со „столов". Последнее производилось в каждом отдельном случае по нашим непосредственным указаниям, причем зеленая патока отбиралась с момента установки голов на „столах" до тех пор, пока цветность оттека понижалась до 5-ти единиц Шт. на 100 сухих.

Получавшаяся при этом белая патока, поступавшая на клеровку рафинада, имела цветность в 2,8 единицы и не содержала инвертного сахара (33 мгр. меди на 10 гр.). Интересно отметить, что проба рядовой белой патоки, отобранная днем ранее, при обычной работе завода, показала цветность в 6,5 единиц и при Бр. равным 73,3 содержала редуцирующих веществ в процентах инвертного сахара 0,11.

В результате указанных мер, имевших целью некоторое улучшение рафинадной клеровки, нефильтрованный рафинадный сироп, при окрашенности свекловичного песка в 2,45 единицы Шт., обладал цветностью в 3,1 и не содержал инвертного сахара[3]), тогда как взятая накануне проба рядового нефильтрованного сиропа показала 5,55 единицы Шт. и 0,05% инвертного сахара. После фильтрации цветность нашего улучшенного сиропа оказалась равной 1,7, против 2,25 единицы Шт., которые показал накануне рядовой фильтрованный сироп.

---

[1]) С большой суточной производительностью.

[2]) Во время производства описываемых опытов Шепетовский завод работал с сырой обрезкой голов.

[3]) 29 мгр. меди на 10 гр.

Для большей наглядности, сопоставим в таблице 1 результаты анализов некоторых продуктов, отобранных 18/I 1928 г., при работе завода по несколько измененной нами схеме, с одной стороны, и тех же продуктов, отобранных нами 17/I 1928 г. при рядовой работе завода, с другой.

*Таблица 1.*

| №№ | Название продукта | Цветность в ед. Шт. на сух. вещ. | | Редуцир. вещ. в мгр. меди на 10 гр. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 17/I | 18/I | 17/I | 18/I |
| 1 | Оттек со столов при переводе на белую патоку . . . . . | — | 5,0 | — | 63 |
| 2 | Белая патока (на клеровку рафинада) . . . | 6,55 | 2,8 | 66 | 33 |
| 3 | Нефильтрованный рафинадный сироп . . . | 5,55 | 3,1 | 49 | 28 |
| 4 | Фильтрованный рафинадный сироп . . . . | 2,25 | 1,7 | 39 | 29 |

Повысив, таким образом, качество рафинадного сиропа, мы уварили из этого сиропа 6 аппаратов утфеля; зеленого оттека от него было достаточно для продолжения опыта.

Спуск утфеля указанных аппаратов (№№ 162—167 18/I 1928 г.) был произведен при температуре в 98° и остывание его в филаузе продолжалось около 8-ми часов. При температуре разливной в 36—38° Ц. охлаждение утфеля было доведено до 59—65° на глубине в 220 мм. от сподка. Для отдельных аппаратов температура при подъемке в отмеченной точке оказалась следующей:

аппарат № 163 . . . 65°
„ № 164 . . . 61°
„ № 165 . . . 59°
„ № 166 . . . 61°
„ № 167 . . . 62°

После установки на заранее приготовленных „столах“, снабженных третьим желобом для отвода зеленой патоки в отдельный сборник, пробные аппараты были закашкованы. Так как рядовая работа на Шепетовском заводе велась в это время без кашковки голов, полезная емкость „вырезки“ указанных 6-ти аппаратов, срезанных обычным образом (~ 30 мм.), оказалась в действительности значительно ниже таковой рядовых голов, в среднем 25 мм. (по замерению 80-ти закашкованных голов на 7-ми столах, где были установлены пробные аппараты).

Первая заливка клерсом была дана указанным аппаратам через 8 часов после подъемки каждого из них; последующие—по истечении 4-х часов. Общее число заливок составило для одного аппарата—5, для трех—6, для одного—7 и для одного 8, в среднем $6\frac{1}{3}$, что́, при отмеченном уменьшении полезной емкости „вырезки“, говорит о несколько меньшем расходе клерса, чем это имело место при рядовой работе (нормальное число заливок—6).

Оттеки, получавшиеся из-под одного стола (№ 3), непрерывно взвешивались. Для этого „башмак“, направлявший патоку в тот или иной желоб, располагался таким образом, чтобы выходное отверстие его оказывалось вне желобов и оттек стекал вниз в подставленный сосуд.

Перевод патоки на белую был произведен при достижении оттеком цветности в 3,85 единицы Шт. и при редукционной способности, эквивалентной 0,06% инвертного сахара. При этом общее количество паток, собранных из-под стола № 3, составляло: зеленой—1664 кгр., белой—1286 кгр., а отношение количества первой ко второй — $\frac{1664}{1286} = 1{,}3$, вместо 1,85, предположенных в нашем „Расчете продуктов“. Последний, следовательно, учи-

тывает далеко не оптимальные условия работы, допуская возможность большего отбора зеленой патоки.

Количество оттеков, в среднем на 1 голову [1]), составило:

| | |
|---|---|
| зеленого . . . | 4,92 кгр. |
| белого . . . | 3,80 „ |
| всего . | 8,72 кгр. |

В процентах по весу пробеливаемого утфеля (средний вес одной головы равен 19,6 кгр.) получено:

| | |
|---|---|
| зеленой патоки . . . . | 25,1% |
| белой патоки . . . . | 19,4% |
| всего . . . | 44,5% |

Зеленая патока имела при этом следующий состав:

| Сухие вещества (рефрактометром) | Сх. | Дб. | Цветность в ед. Шт. на сух. вещ. | Редуцирующие вещ. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | в мгр. | в % инв. сх. |
| 72,13 | 71,3 | 98,85 | 8,05 | 58 | 0,08 |

Вся она направлялась по отдельному желобу в специально установленный сборник, а оттуда—в клеровочный котел.

На клеровку, производившуюся до плотности в 32° Боме при температуре 85° Ц, поступала чистая вода. Кроме того, в согласии с нашей схемой, туда же был направлен также сахар-песок подлумпа I (полученный при пробеливании утфеля подлумпа I чистой водой), следующего состава:

| Поляризация на 100 сухих | Цветность в един. Шт. | Редуцир. вещ. в мгр. Cu на 10 гр. |
|---|---|---|
| 99,30 | 10,4 | 43 |

Общее количество этого песка составило ~ 15% по весу зеленой патоки, расклерованной вместе с ним.

Анализ клерованного сиропа, до фильтрации его, дал следующие результаты:

| Сухие вещества (рефрактометром) | Сх. | Дб. | Цветность в ед. Шт. | Редуцир. вещества | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | в мгр. Cu | в % инв. сх. |
| 68,0 | 67,35 | 99,04 | 9,67 | 59 | 0,086 |

Как видно из приведенных данных, нефильтрованный сироп, несмотря на относительно высокую доброкачественность, оказался, в сравнении с зеленой патокой, значительно более окрашенным. Некоторую роль в этом отношении мог сыграть песок подлумпа I; но, вероятнее всего, здесь сказался и тот факт, что клерованный сироп подавался наверх (в сборник над фильтрами) тем же насосом и частью по той же коммуникации, что и сильно окрашенные клерованные желтые пески.

Для осветления сироп пропускался через фильтр (№ 8), свежезагруженный „рафинадной“ крупкой.

---

[1]) На столе № 3 было установлено 338 голов.

В силу местных условий (малая емкость сборника неклерованной патоки) клеровка должна была начаться при наличии не более трети того количества зеленого оттека, которое необходимо было для одного аппарата. Накопление же клерованного сиропа в необогреваемом сборнике над фильтрами приводило бы к понижению температуры этого сиропа и, таким образом, ухудшало бы эффект фильтрации. По этим соображениям оказалось необходимым начать процесс фильтрации при относительно небольшом запасе нефильтрованного сиропа и вести его параллельно с поступлением в сборники новых порций зеленой патоки и по мере этого поступления. Последний фактор (скорость притока патоки из-под „столов") оказался при этих условиях регулятором скорости фильтрации и несколько замедлил таковую, тем более, что довольно большое количество ранее накопленного сиропа ушло в форсированно проводившийся „отбор" фильтра.

Все собранное нами количество фильтрованного сиропа, необходимое для одного рафинадного вакуум-аппарата, составило ~ 106 гектолитров (включая более густые порции „отбора",—от 54,5° Бр.). Общая продолжительность фильтрации этого количества оказалась равной 25-ти часам; следовательно, при емкости фильтра в 5,2 тонны, средняя скорость фильтрации составила

$$\frac{10600}{25 \cdot 60 \cdot 5{,}2} \cong 1{,}4 \quad \frac{\text{лт.}}{\text{мин.} \times \text{т.}}$$

На протяжении всего периода получения фильтрованного полурафинадного сиропа нами производились наблюдения над работой фильтра в целях определения эффекта осветления. Первая проба сиропа из-под фильтра была взята при переводе „отбора" в сиропный ящик, следующие, приблизительно, по истечении трех часов. В каждой пробе определялось содержание сухих веществ (рефрактометром) и цветность. В целях возможного уточнения результатов, число отсчетов по колориметру Шт. составляло в каждом отдельном случае не менее 10-ти.

Результаты наблюдений сведены в таблицу 2. Там же приведены данные

*Таблица 2.*

| Средняя скорость фильтрации ≅ 1,4 лт./мин.×т. | | | | | | Средняя скорость фильтрации ≅ 2,8 лт./мин.×т. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Цветность нефильтрованного сиропа в ед. Шт. на сухие вещества | Фильтрованный сироп | | | | Эффект фильтрации в % от первоначальной цветности | Цветность нефильтрованного сиропа в ед. Шт. на сухие вещества | Фильтрованный сироп | | | | Эффект фильтрации в % от первоначальной цветности |
| | №№ проб | Через сколько часов взята проба | Сухие вещества—рефрактометром | Цветность—ед. Шт. на сухие вещества | | | №№ проб | Через сколько часов взята проба | Сухие вещества—рефрактометром | Цветность—ед. Шт. на сухие вещества | |
| Цветность средней пробы = 9,67 | 1 | — | 54,38 | 2,88 | 70 | Цветность средней пробы = 9,60 | 10 | 29,5 | 66,95 | 3,44 | 64 |
| | 2 | 3 | 62,03 | 2,70 | 72 | | 11 | 30,5 | 66,88 | 3,97 | 59 |
| | 3 | 7 | 59,77 | 2,20 | 77 | | 12 | 33,5 | 66,13 | 4,85 | 50 |
| | 4 | 9,25 | 61,05 | 2,16 | 78 | | 13 | 36,5 | 65,93 | 4,96 | 48 |
| | 5 | 12 | 61,06 | 2,22 | 77 | | 14 | 38,75 | 66,43 | 4,86 | 49 |
| | 6 | 15 | 62,27 | 1,97 | 80 | | 15 | 42 | 66,88 | 4,86 | 49 |
| | 7 | 18 | 61,02 | 2,34 | 76 | | 16 | 45 | 66,61 | 5,16 | 47 |
| | 8 | 21 | 64,72 | 2,60 | 73 | | 17 | 48 | 66,87 | 5,24 | 45 |
| | 9 | 24 | 66,37 | 3,10 | 68 | | 18 | 49 | 67,23 | 5,45 | 43 |

о дальнейшей работе фильтра № 8, на который, вслед за „улучшенной“ зеленой патокой, был направлен клерованный рядовой зеленый оттек с цветностью в 9,6 ед. Шт. на 100 сухих. Скорость фильтрации этого сиропа составляла около 2,8 литров в минуту на 1 тонну крупки, т. е. была в 2 раза больше начальной.

Как видно из полученных результатов, эффект фильтрации втечение первых суток был весьма значителен (70—80%); на протяжении следующих суток он также достигал большой величины (45—50%). Состав средних проб сиропа, отбиравшихся из-под фильтра, за первые и за вторые сутки оказался таков:

*Таблица 3.*

| №№ | Название продукта | Сухие вещ.—рефрактометром | Сх. | Дб. | Цветность в ед. Шт. на сухие вещ. | Редуцирующ. вещ. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | в мгр. Cu | в % инв. сах. |
| 1 | Средняя проба фильтрованного сиропа за первые сутки работы фильтра . . | 62,49 | 62,1 | 99,38 | 2,41 | 46 | 0,04 |
| 2 | Средняя проба фильтрованного сиропа за вторые сутки работы фильтра . | 66,8 | 66,15 | 99,03 | 4,5 | 54 | 0,07 |

Сироп, полученный при фильтрации втечение первых суток, поступал в отдельный большой сборник, откуда и взят был в аппарат для уваривания. Сборник этот (из-под второго оттека лумпа), несмотря на принятые меры, оказался недостаточно очищенным, что привело к небольшому повышению окраски заключавшегося в нем полурафинадного сиропа. Последнее видно из нижеприведенного анализа средней пробы уваривавшегося сиропа.

| Сухие вещ.—рефрактометром | Сх. | Дб. | Цветность в ед. Шт. на сухие вещ. | Редуцир. вещ. в мгр. Cu |
|---|---|---|---|---|
| 61,76 | 61,4 | 99,42 | 2,91 | 48 |

Варка производилась в заводском рафинадном вакуум-аппарате; для этого пришлось воспользоваться запасной коммуникацией (не работавшей с прошлого производства), предварительно промытой чистой водой.

Вследствие пониженного давления пара, продолжительность уваривания оказалась несколько больше нормальной. Температурой спуска было намечено 95° Ц. Ход процесса в аппарате характеризуется данными таблицы 4.

*Таблица 4.*

| Время в мин. от начала варки (пуска пара) | Разрежение в см. [1]) | Температура в аппарате [1]) | Давление обогревающего пара ф./кв. д. [1]) | Примечания |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 50 | | 30 | |
| 20 | 52 | 76 | 30 | |
| 30 | 52 | 75 | 28 | |
| 40 | 52 | 76 | 32 | |
| 50 | 52 | 79 | 45 | Заводка кристалла |
| 60 | 50 | 82 | 45 | |
| 70 | 52 | 83 | 45 | |
| 80 | 44 | 87,5 | 38 | |
| 90 | 35 | 91 | 40 | |
| 95 | 40 | 96 | 40 | Спуск |

[1]) Соответствующие данные взяты по показаниям заводских приборов, нами непосредственно не проверенных.

Количество ультрамарина, заданного в аппарат, составило 0,35 гр. на 1 голову полурафинада вместо 0,30 гр., поступавших на такое же количество рафинада.

Во время производства описываемого опыта нами не определялась цветность сиропа и ее изменения в процессе варки и кристаллизации (в вакуум-аппарате и филаузе). Однако, соответствующая картина этих изменений получена нами на Одесском рафинадном заводе, где было проведено наблюдение над варкой полурафинада со спуском при 97° Ц. При первоначальной цветности сиропа [1]) в 3,2 единицы Шт. на 100 сухих, утфель при спуске показал 3,94, а при подъемке голов из филауза—4,63 единицы Шт. [2]). Таким образом, увеличение цветности в аппарате составило 23% к первоначальной, почти столько же, сколько и в филаузе. Общее нарастание цветности в сумме дало 45%, несколько больше того увеличения окрашенности [3]), которое мы наблюдали при опытах спуска рафинадного утфеля при этой же температуре.

После семи часов пребывания в филаузе, аппарат № 205 был поднят для пробеливания. „Вырезка" форм, после кашковки, составила, в среднем, около 27 мм.

Первая заливка в соответствии с порядком, установленным в этом отношении на Шепетовском заводе, была произведена через 4 часа после подъемки голов на „светлые сушки". Для полного пробеливания этот аппарат потребовал восемь заливок.

Весь период пребывания полурафинада на „светлых сушках" продолжался 61 час. При погрузке на сушковые вагоны „носок" был довольно ровный и составлял ~4,5 вершка.

Оттеки из-под стола № 2, где было установлено 347 голов аппарата № 208, непрерывно взвешивались. Количество их приведено в таблице 5.

*Таблица 5.*

| №№ по порядку | | Продолжит. в часах отбора данной порции оттека | Количество оттека в кгр. | Количество оттека в кгр. на 1 голову в среднем |
|---|---|---|---|---|
| 1 | До 1-й заливки | 4 | 509,7 | 1,47 |
| 2 | До 2-й заливки | 3,5 | 320,5 | 0,93 |
| 3 | До 3-й заливки | 4,5 | 396,0 | 1,14 |
| 4 | До 4-й заливки | 3,5 | 330,7 | 0,96 |
| 5 | До 5-й заливки | 4 | 428,2 | 1,23 |
| 6 | После 5-й заливки до перевода на белую патоку | 2 | 142,3 | 0,41 |
| | Направлено на зеленую патоку. | 21,3 | 2127,4 | 6,14 |
| 7 | До 6-й заливки после перевода на белую патоку | 2 | 129,4 | 0,37 |
| 8 | До 7-й заливки | 7,5 | 532,6 | 1,54 |
| 9 | До 8-й заливки | 6 | 270,1 | 0,78 |
| 10 | До погрузки | 23,5 | 643,6 | 1,85 |
| | Направлено на белую патоку | 39 | 1575,7 | 4,54 |
| | Итого | 60,5 | 3703,1 | 10,68 |

Состав полученных при этом зеленой и белой паток оказался следующим:

---

[1]) По фенолфталеину почти нейтрального (0,8 кб. см. 1/100 nNaOH на 100 гр.)

[2]) и кислотность в 4,4 кб. см. 1/100 nNaOH на 100 гр. вещ.

[3]) от 18 до 43%, в среднем 32%.

*Таблица 6.*

| Название продукта | Сухие вещ.— рефрактометром | Сх. | Дб. | Цветность в ед. Шт. на сух. вещ. | Редуцирующие вещества | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | в мгр. Cu на 10 гр. | в % инв. сх. |
| Зеленая патока . . . . . | 73,55 | 71,5 | 97,21 | 15,7 | 134 | 0,474 |
| Белая патока . . . . . | 71,35 | 71,0 | 99,51 | 2,8 | 86 | — |

Перевод оттека на белую патоку был произведен при цветности его в 8 единиц Шт. (на сух. вещ.) и при содержании редуцирующих в 0,3%. При этом отношение зеленой патоки к белой составило:

$$6{,}14 : 4{,}54 = 1{,}35$$

Несмотря на весьма высокую доброкачественность и низкую цветность средней пробы белой патоки, та часть оттека, которая отбиралась втечение четырех часов после перевода паток и была, следовательно, направлена в белую, обладала еще цветностью в 6,5 един. Шт. на 100 сухих и содержала 0,24% инвертного сахара. Если бы и эта порция оттека была отнесена на зеленую, тогда соотношение между патоками составило бы:

$$\frac{6{,}14 + 0{,}78\,^{1})}{4{,}54 - 0{,}78} = 1{,}84$$

т. е. все еще было бы меньше $2^1/_3$, принятых нами в подробном „Расчете".

Сушка сырого полурафинада производилась обычным способом. Нужно, однако, отметить, что, хотя „носок" в 4,5 вершка не является для Шепетовского завода малым, аппарат этот почему-то был в первом подогреве задержан на 1,5 часа дольше нормы и оказался „перепущенным", в результате чего ряд голов „примерз" к сушковым вагонам и с большим трудом от них отделялся.

Приведем данные о продолжительности высушивания указанных голов, в таком виде, как это отмечено в заводском журнале:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-й подогрев . . . . | от | 6 ч. | 45 мин. | до | 12 ч. | 45 мин. |
| 1-я „качка" . . . | „ | 2 ч. | 10 мин.[2]) | „ | 3 ч. | 10 мин. |
| 2-й подогрев . . . . | „ | 3 ч. | 20 мин. | „ | 8 ч. | 20 мин. |
| 2-я „качка" . . . | „ | 8 ч. | 50 мин. | „ | 9 ч. | 50 мин. |
| 3-й подогрев . . . . | „ | 10 ч. | — | „ | 3 ч. | — |
| 3-я „качка" . . . . | „ | 3 ч. | 15 мин. | „ | 4 ч. | 15 мин. |

Общая продолжительность сушки—21 ч. 30 м., в том числе в пасбургах—3 часа [3]).

В процессе работы с полурафинадом нами производилось также систематическое взвешивание одних и тех же голов этого аппарата. Результаты взвешивания и соответствующих пересчетов оказались таковы:

| | |
|---|---|
| Вес 26-ти голов утфеля в формах до пробеливания . | 635,8 кгр. |
| Средний вес одной головы в форме . . . . . | 24,45 „ |
| То же—без формы . . . . . | 19,63 „ |
| Вес 26-ти пробеленных голов—в формах . . . . . | 548,6 „ |
| Средний вес одной пробеленной головы в форме . . | 21,10 „ |
| То же—без формы . . . . . | 16,28 „ |
| Потери при пробеливании, в среднем, на 1 голову . . | 3,35 „ |
| Вес 26-ти сухих голов в формах . . . . . | 528,2 „ |

[1]) $0{,}37 + \frac{1{,}54 \cdot 2}{7{,}5} = 0{,}78$ кгр. (см. табл. 5).

[2]) Первый подогрев, следовательно, продолжался не до 12 ч. 45 м., а до 2-х часов.

[3]) Одночасовую „качку" Шепетовский завод практикует в отношении всех своих аппаратов.

Средний вес одной головы в форме . . . . . 20,32 кгр.
Вес сухой головы без формы . . . . . 15,5 „
Потери при сушке, в среднем, на 1 голову . . . . . 0,78[1])
Счистки с половины сушкового вагона (26 голов) . . 12,4 „
В среднем, на одну голову . . . . . 0,48[1])

Влага, удаленная высушиванием, на одну голову, по разности (0,78—0,48) . . . . . 0,30 кгр.

В процентах по весу пробеливаемого утфеля (19,63 кгр. на 1 голову):
потери при пробеливании . . . . . 17,05%
влага, удаленная высушиванием . . . . . 1,53%[2])
счистки с сушковых вагонов . . . . . 2,44%

Общее количество оттеков, полученных из-под „стола“, также в процентах по пробеливаемому утфелю:

$$\frac{10,68}{19,63}\ 100 = 54,4\%$$

Если отношение количества зеленой патоки к белой примем равным 1,84, получим:

зеленой патоки . . . . . 35,2%
белой „ . . . . . 19,2%

По сравнению с количеством оттеков от „улучшенного“ рафинадного утфеля, полурафинад дал увеличение на 10%, которое полностью может быть отнесено на долю зеленой патоки. Если полученные цифры сопоставить с результатами учета оттеков, произведенного в широком заводском масштабе на Шепетовском заводе в начале того же производства 1927/28 г.г. (зеленой патоки—27,3% по весу пробеливаемого утфеля, белой—19,6), то общее увеличение количества оттеков при пробеливании полурафинада, по сравнению с хорошим рядовым рафинадом (начало производства), составит лишь 7,5%, также относящиеся за счет зеленой патоки.

Произведенный нами учет дает возможность определить также и количество заливочного клерса, пошедшее на пробеливание полурафинадного утфеля. Посколько общий вес оттеков оказался равным 10,68 кгр. на 1 голову, а потери при пробеливании—3,35 кгр., то расход клерса составил, очевидно, 7,33—0,13[3]) = 7,20 кгр., в среднем, на 1 голову. В процентах по весу пробеливаемого утфеля это равно $\frac{7,20}{19,63}\ 100 = 36,7$, — значительно меньше того количества клерса, которое принято в нашем „Расчете“ (45%).

При этих условиях рафинад оказался хорошо пробеленным, не отличающимся по своему виду от рядового сахара, получаемого от обычного рафинадного сиропа. Никаких следов инвертного сахара в нем не содержалось[4]).

Физические свойства этого рафинада таковы:
удельный вес . . . . . 1,16 (среднее из 7-ми определений)
продолжительность таяния
в 175-ти кб. см. воды . . . . . 7'11" ( „ „ 11-ти „ )
сопротивление на раздробление
(кубик с ребром в 25 см.) . . . 552 ф. ( „ „ 30-ти „ )
сопротивление на раскол . . . . . 180 „ ( „ „ 11-ти „ )

При сопоставлении этих величин со свойствами рядового рафинада нельзя упускать из виду значительного понижения первых, вызванного случайной причиной, потерей в подогревателе большого количества заливочного клерса,

---

[1]) Исключительно большие потери веса при высушивании объясняются тем, что вагон со взвешенными головами особенно резко ощутил на себе результаты позднего перевода из первого подогревателя.

[2]) В процентах по весу сырого рафинада удаленная влага составляет 1,85%.

[3]) 0,13—приблизительное количество „кашки“ на одну голову.

[4]) 19 мгр. меди на 10 гр. рафинада.

призванного цементировать рафинад[1]). Совершенно очевидно, что физические свойства продукта, получаемого из полурафинадного сиропа, подвержены таким же колебаниям в зависимости от ряда причин, как и продукт, получаемый из рафинадного сиропа, а потому надлежащий выбор соответствующих условий работы даст возможность получить и „полурафинад" необходимой крепости.

---

Одним из главнейших вопросов схемы с полурафинадом является вопрос об осветлении зеленой патоки. Опытным путем необходимо установить, какого эффекта возможно добиться при той или иной системе фильтрации, не затрачивая больших количеств осветлителя. В этом отношении интересные результаты, повидимому, могли бы дать активные угли, опыты с которыми нами предполагается поставить в будущее производство. Ближайшей же нашей задачей было выяснить возможный эффект осветления зеленой патоки при фильтрации ее через крупку. При этом возможны два варианта. Один из них заключается в использовании для полурафинада свеже-прокаленной крупки, которая в дальнейшем обслуживает фильтрацию лумпа и подлумпа I. Достигаемый при этом эффект осветления при малой скорости фильтрации втечение первых суток не оставляет желать лучшего, что видно из описанного опыта. Однако, уже через сутки эффект этот довольно заметно падает, отчасти, впрочем, из-за ускорения фильтрации. Нам казалось возможным достижение удовлетворительных результатов при другой системе фильтрации, принятой в нашем „Расчете продуктов". По этой системе один и тот же фильтр последовательно обслуживает заливочный клерс, рафинадный и затем полурафинадный сиропы. Постановкой соответствующего опыта необходимо было выяснить, окажется ли достаточным осветление зеленой патоки при фильтрации ее через крупку, работавшую уже втечение 5 суток с заливочным клерсом и рафинадным сиропом; если же осветление окажется удовлетворительным, то какова будет продолжительность такого действия.

Опыт, поставленный с этой целью на Шепетовском заводе, заключался в следующем:

Рядовая зеленая патока с четвертой части всех „столов" поступала в отдельный сборник, клеровалась до 32° Боме при 85° Ц., подавалась на башню и направлялась на фильтр № 7, отработавший и готовый к промывке. Режим этого фильтра, по данным заводского журнала, был таков:

| | | |
|---|---|---|
| конец нагрузки фильтра . . . . . | 19 II | 3 часа ночи |
| пущен пар . . . . . | „ | 8 часов утра |
| парился фильтр . . . . . | | 45 минут |
| набран клерсом . . . . . | 19 II | 10 час. 30 мин. |
| набран рафинадным сиропом . . . . . | 21/II | 5 час. утра |
| в работе под клерсом . . . . . | | 42 часа 30 мин. |
| набран полурафинадом . . . . . | 24/II | 11 часов дня |
| в работе под рафинадом . . . . . | | 78 часов |

Наборка полурафинадным сиропом была начата в тот именно момент, когда, по установленному на данном заводе порядку, фильтр должны были „накрыть" водой для промывки. Пробная фильтрация полурафинада, по нашему предложению, продолжалась 30 час., и только после этого началась промывка.

Наблюдения производились с момента пуска полурафинадного сиропа на фильтр до окончания промывки. Данные за первые 32 часа приведены в таблице 7.

---

[1]) 0,48 кгр. счисток с вагончиков составляет $\frac{0{,}48 \cdot 100 \cdot 100}{70 \cdot 16{,}28} = 4{,}2$ % заливочного клерса по весу пробеленного рафинада.

*Таблица 7.*

| Цветн. нефильтр. сиропа в ед. Шт. на сух. вещ. | Время в часах от момента накрытия фильтра зеленой патокой | Фильтрован. сироп. из-под фильтра | | | Эффект фильтрации в % к первоначальной цветности |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Температура | Сухие вещества рефрактометром | Цветн. в ед. Шт. на сух. вещ. | |
| 16,37 | 4 | 66° | 69,0[1]) | 3,32[1]) | |
| | 6[2]) | 68° | 64,8 | 4,98 | 69,5 |
| | 8 | 66° | 62,65 | 5,09 | 69 |
| | 10 | 65° | 62,4 | 5,10 | 69 |
| | 14 | 51° | 62,5 | 4,98 | 69,5 |
| 13,01 | 16 | 55° | 62,6 | 4,56 | 65 |
| | 18 | 55° | 62,8 | 3,92 | 70 |
| | 20 | 55° | 63,0 | 4,12 | 68,5 |
| | 22 | 55° | 63,4 | 3,90 | 70 |
| | 24 | 59° | 63,45 | 3,94 | 70 |
| 15,35 | 26 | 60° | 63,4 | 4,62 | 70 |
| | 28 | 60° | 61,3 | 5,27 | 65,5 |
| 13,41 | 30[2]) | 62° | 61,4 | 5,77 | 57 |
| | 32 | 62° | 62,8 | 6,49 | 51,5 |

Примечание: Содержание редуцирующих веществ—в процентах инвертного сахара—

в сиропе до фильтрации (среднее всех проб) . . . . . 0,19%

в сиропе фильтрованном (средняя проба 8, 10, 14 и 16 час.) . . . . 0,15%.

Первоначальная цветность нефильтрованного сиропа высока и может, повидимому, свидетельствовать о некотором загрязнении его клеровкой желтых песков (общая коммуникация).

Средняя скорость фильтрации, принимая во внимание задержку в работе фильтра, составила 1,5 $\frac{\text{лт.}}{\text{мин.} \times \text{т.}}$ [3]). Эффект фильтрации втечение 26-ти часов оказался весьма высоким—от 65 до 70%. Если даже частично эта величина и может быть отнесена за счет высокой первоначальной цветности, то все же нельзя не признать, что крупка, отработавшая 5 суток и готовая к промывке, может еще втечение суток быть использована со значительным успехом для фильтрации полурафинадного сиропа.

На Одесском рафинадном заводе мы имели возможность поставить наблюдение над производящейся там фильтрацией полурафинадного сиропа через свежезагруженный фильтр. Скорость фильтрации, поскольку о ней можно судить на основании наблюдения над средней скоростью фильтрации полурафинадного сиропа на Одесском заводе вообще, была значительно выше Шепетовской, составляла 2,0 литра в минуту на 1 тонну крупки. При этих условиях нами втечение трех суток работы фильтра получены следующие результаты [4]):

---

[1]) Рафинадный сироп еще не вытеснен полурафинадным.

[2]) Фильтр накрыт водой.

[3]) За 30 часов, прошедших от пуска на фильтр полурафинадного сиропа до начала промывки, в фильтр поступило ~ 123,5 лт. сиропа. Задержки в работе фильтра имели место на 40 мин., из-за временной невозможности, по местным условиям, подачи сиропа в сборник и на 3 часа, за отсутствием нефильтрованного сиропа. Поступление зеленого оттека с четвертой части всех столов не успевало обеспечить один фильтр достаточным количеством сиропа.

[4]) Систематический отбор проб нефильтрованного и фильтрованного сиропа (каждые 2 часа) производился работниками лаборатории Одесского завода, которым считаем своим долгом выразить искреннюю благодарность.

*Таблица 8.*

| №№ по порядку | Цветн. нефильтрован. сиропа—един. Шт. на сух. вещества | Время в часах от начала работы фильтра | Фильтрованный сироп | | Эффект фильтрации в % к первоначальной цветности |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Сухие вещества рефрактометром | Цветн. в ед. Шт. на сух. вещ. | |
| 1 | 7,28 | 6 | 69,2 | 3,28 | 55 |
| 2 | 7,55 | $14^{30}$ | 69,3 | 3,19 | 57,5 |
| 3 | | 18 | 69,4 | 3,64 | 52 |
| 4 | 7,23 | 22 | 68,9 | 4,06 | 44 |
| 5 | | 26 | 68,9 | 3,68 | 49 |
| 6 | 7,46 | 30 | 69,3 | 3,88 | 48 |
| 7 | | 35 | 69,6 | 3,80 | 49 |
| 8 | 7,76 | 38 | 69,1 | 4,28 | 45 |
| 9 | | 42 | 69,0 | 4,29 | 44,5 |
| 10 | 8,34 | 46 | 69,1 | 4,01 | 52 |
| 11 | | 50 | 69,4 | 4,34 | 48 |
| 12 | 7,43 | 54 | 68,8 | 4,0 | 46 |
| 13 | | 58 | 69,3 | 3,72 | 50 |
| 14 | 7,45 | 62 | 69,3 | 3,59 | 52 |
| 15 | | 66 | 68,3 | 3,44 | 54 |
| 16 | 7,26 | 70 | 69,2 | 4,29 | 41 |
| 17 | | 72 | 69,0 | 4,36 | 40 |

Мы не знаем, насколько хорошо производится оживление костяного угля на Одесском заводе. Наличие „полумеханизированного" приспособления для отбора прокаленной крупки из-под „патронов" костокальных печей,—приспособления, лишающего возможности учитывать количество отбираемой крупки и, таким образом, вести прокаливание достаточно регулярно,—дает основание предполагать не вполне правильный ход процесса регенерации. Независимо, однако, от этого, то обстоятельство, что эффект фильтрации полурафинадного сиропа через свежепрокаленный уголь на Одесском заводе уже втечение первых двух смен работы фильтра равен 55% и далее колеблется в пределах 45—50%, дает основание полагать, что, для достаточной уверенности в достижении желательного эффекта, скорость фильтрации должна составлять по возможности не более 1,5 $\frac{\text{лт.}}{\text{мин.} \times \text{т.}}$ [1]).

Каков же будет расход костяного угля на рафинадном заводе, работающем по предлагаемой схеме с полурафинадом, и какова должна быть при этом мощность фильтрационной станции?

Количество различных сиропов, которое должна эта станция пропустить, в процентах по весу перерабатываемого песка,—по данным нашего „Расчета продуктов",—составит:

1. рафинадного сиропа (фильтрованного) . . . . . ~ 148%
2. полурафинадн. „ (нефильтрованного) . . . . . ~ 39%
3. сиропа лумпа . . . . . ~ 16,5%
4. „ подлумпа I . . . . . ~ 7,5%
5. заливочного клерса:
   на пробеливание рафинада . . . . . 31,5%
   на пробеливание полурафинада . . . . . 12,2%
   в отбор . . . . . 4,5% ~ 48%

При этих данных для завода, перерабатывающего 10000 пуд. (1650 мц.) сахара-песка в сутки, получим следующее:

---

[1]) Ускоренная фильтрация через свежепрокаленный уголь дала и на Шепетовском заводе к концу вторых суток работы заметно пониженный эффект (см. табл. 2).

*Таблица 9.*

| №№ по порядку | Название продукта | Вес за сутки мц. | Приблиз. удельн. вес продукта | Количество за сутки в литрах | Желательная скорость фильтрации $\frac{\text{лт.}}{\text{мин.} \times \text{т.}}$ [1] | Количество необходимых в работе: тонн угля | Количество необходимых в работе: фильтров [1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Заливочный клерс . . | 790 | 1,25 | 58500 | 2 | 20 [2] | 4 |
| 2 | Рафинадный сироп . . | 2450 | 1,35 | 181500 | 3 | 42 | 8,5 |
| 3 | Полурафинадный сироп | 650 | 1,36 | 48000 | 1,5 | 22 | 4,5 |
| 4 | Сироп лумпа . . . . . | 275 | 1,3 | 21000 | 3 | 5 | 1 |
| 5 | „ подлумпа I . . | 125 | 1,3 | 9600 | 3 | 2,2 | 0,5 |

В том случае, если осветлять полурафинадный сироп свежепрокаленной крупкой (в продуктовых фильтрах), количество работающих [3] рафинадных фильтров (для клерса и рафинадного сиропа) окажется равным 12,5 (4 + 8,5), а продуктовых—6.

Порядок работы рафинадных фильтров может быть принят такой:

под клерсом—с „отбором“ . . . . 44 — 48 часов
„ рафинадным сиропом . . . . 100 — 96 „ } 6 суток
промывка, выгрузка, нагрузка, подготовка, наборка и часть „отбора“ . . 24 часа

Всего . . . 168 часов = 7 суток

Общее количество потребных рафинадных фильтров (с неработающими)

$$\frac{12{,}5 \cdot 168}{144} = 14{,}6 \cong 15$$

Число ежесуточно промывающихся фильтров окажется при этом равным

$$\frac{12{,}5}{6} \cong 2\ ^{4})$$

Порядок работы полурафинадных (продуктовых) фильтров может быть таков:

под полурафинадным сиропом . . . . . 72 час.
„ лумпом . . . . . 16 „ } 96 час.
„ подлумпом . . . . . 8 „
промывка и проч. . . . . 24 „

Всего . . . 120 часов

Необходимое общее количество продуктовых фильтров

$$\frac{6 \cdot 120}{96} = 7{,}5 \cong 8$$

Число ежесуточно промывающихся продуктовых фильтров

$$\frac{6 \cdot 24}{96} = 1{,}5$$

Таким образом, общий „расход“ крупки в сутки окажется равным

$$(2 + 1{,}5) \cdot 5 = 17{,}5 \text{ тонн}$$

---

[1]) При емкости одного фильтра в 5 тонн крупки.

[2]) $\frac{58500}{24 \cdot 60 \cdot 2} = 20$, где 24 . 60—число минут в сутках, а 2—желательная скорость.

[3]) Без промывающихся, выгруженных и проч.

[4]) Строго говоря, общая продолжительность полезной работы фильтра, при промывке в сутки 2-х, должна быть не 144, а 150 часов.

или, в процентах по весу перерабатываемого сахара-песка,

$$\frac{17{,}5}{165}\,100 = \mathbf{10{,}6}\%$$

Необходимое число фильтров (без паточных)

$$15 + 8 = \mathbf{23}$$

Почти такая же картина получается и при использовании рафинадных фильтров для осветления полурафинадного сиропа. При этом порядок работы может быть таким:

| | | |
|---|---|---|
| под клерсом—с „отбором“ . . . . | 28—32 часа | 128 ч. = $5^1/_8$ суток |
| „ рафинадным сиропом . . . . . | 68—64 „ | |
| „ полурафинадным „ . . . . . | 32 „ | |
| промывка, выгрузка, нагрузка и пр. | 24 „ | |
| Всего . . . | 152 часа | |

Следует оговориться, что при приведенном порядке фильтрации количество полурафинадного сиропа, которое окажется возможным пропустить через фильтры с соблюдением указанной ранее скорости ($1{,}5\ \frac{\text{лт.}}{\text{мин.}\times\text{т.}}$), будет несколько менее того, какое соответствует нашему теоретическому расчету, и составит от него около 90%. Возможность такого уменьшения количества полурафинадного сиропа подтверждается результатами произведенного нами на Шепетовском заводе учета рафинадных оттеков от „улучшенного“ утфеля. Поэтому мы ограничимся пока в данном расчете фильтрацией такого уменьшенного количества сиропа.

При указанных условиях, общее число рафинадных фильтров, работающих в каждый данный момент, составит:

| | |
|---|---|
| под заливочным клерсом. . . . . | 4 |
| „ рафинадным сиропом . . . . . | 8,5 |
| „ полурафинадным „ . . . . . 4,5 . 0,9 = | 4 |
| Всего | 16,5 |

Общее число рафинадных фильтров, вместе с выключаемыми (для выгрузки и проч.)

$$\frac{16{,}5\,.\,152}{128} = 19{,}6 \cong 20$$

Число фильтров, подлежащих промывке втечение суток,

$$\frac{16{,}5\,.\,24}{128} = 3\ ^{1})$$

В случае, если бы количество полурафинадного сиропа оказалось больше того, какое следует из результатов поставленного опыта, и приблизилось бы к выведенному в „Расчете продуктов“, дополнительную часть этого сиропа можно было бы направить на свежезагруженные продуктовые фильтры.

Порядок работы такого фильтра нужно было бы установить следующим:

| | | |
|---|---|---|
| под полурафинадом . . . . . | 32 часа | 128 час. |
| „ лумпом . . . . . | 64 „ | |
| „ подлумпом I . . . . . | 32 „ | |
| промывка, выгрузка и проч. . . . | 24 „ | |
| Всего . | 152 часа | |

[1]) Что предполагает 132 часа работы фильтра, вместо 128-ми.

Необходимое количество продуктовых фильтров составит:

| | |
|---|---|
| под полурафинадом . . . . . | 0,5 |
| „ лумпом . . . . . | 1 |
| „ подлумпом I . . . . . | 0,5 |

всего—с выключаемыми

$$\frac{2 \cdot 152}{128} = 2{,}4 \cong 3 \text{ фильтра.}$$

Подлежит промывке в сутки

$$\frac{2{,}0 \cdot 24}{128} = 0{,}375 \text{ фильтра (фильтр промывается один раз за 8 смен [1]).}$$

Общий расход крупки:

$$(3 + 0{,}375) \cdot 5 = 17 \text{ тонн}$$

или в процентах по перерабатываемому сахару-песку

$$\frac{17}{165} = \mathbf{10{,}3}\% \text{ (без паточной)}$$

Количество фильтров, необходимое для оборудования станции, и в этом случае окажется тем же:

$$20 + 3 = \mathbf{23}$$

И в отношении количества расходуемой крупки вышеприведенный расчет не выявляет сколько нибудь заметной разницы между обоими вариантами работы фильтерной станции. Объясняется это тем, что в основу расчета, относящегося ко второму варианту, рекомендуемому нами, умышленно взяты положения, приведшие к несколько повышенному расходу крупки. Зато совершенно очевидна неизбежная весьма заметная разница в эффекте фильтрации заливочного клерса и рафинадного сиропа при обоих сопоставляемых вариантах фильтрации.

Так, при первом из них через свежую крупку указанные сиропы фильтруются 144 часа, при втором—всего 96 часов. Ясно, что во втором случае эффект фильтрации этих сиропов и, следовательно, их качество, при одинаковых прочих условиях, должны быть заметно выше.

Что же касается эффекта осветления полурафинадного сиропа, то результаты опытов в Шепетовском заводе и наблюдений над фильтром в Одесском не дают основания полагать, что фильтрация полурафинада втечение 3-х суток через свежий фильтр даст лучший эффект, чем фильтрация его впродолжение только 4-х смен через крупку, работавшую около 4-х суток под заливочным клерсом и рафинадом. За это же говорят и соображения, основанные на известных результатах общего изучения явления адсорбции: по истечении одних суток фильтрации относительно богатого несахарами и окрашенного полурафинада через свеже-загруженный фильтр эффект обесцвечивания не окажется большим, чем при фильтрации такого же полурафинада через крупку, отработавшую четверо суток под малоокрашенными и высокодоброкачественными заливочным клерсом и рафинадным сиропом, тем более, что скорость фильтрации будет значительно уменьшена.

При рекомендуемой нами второй системе фильтрации не исключена также возможность и некоторого удлинения срока работы крупки (с заливочным клерсом и рафинадным сиропом). Такая возможность вытекает из опыта, проведенного на Шепетовском заводе; работа фильтра продолжалась около 19 смен, тогда как нами для расчета принято всего $15^1/_3$ смены. Понятно, что такое удлинение продолжительности работы фильтров привело бы к расходу крупки, значительно меньшему, чем это было посчитано.

Таким образом, основным преимуществом второй системы фильтрации является лучшее использование крупки, вследствие направления на нее сиро-

---

[1]) $\frac{24}{8 \cdot 0{,}375} = 8$

пов с последовательно возрастающим содержанием красящих веществ и других несахаров. Следствием этого является: либо лучший эффект обесцвечивания при одинаковой затрате крупки, либо меньший расход крупки при приблизительно одинаковом эффекте обесцвечивания.

Вытеснение полурафинада лумпом, а затем подлумпом может быть допустимо лишь для небольшого числа „продуктовых" фильтров, так как такая работа, при промывке сильно загрязняющейся крупки, влечет за собой получение весьма низкодоброкачественных промоев. В этом отношении вторая система фильтрации также имеет немалое преимущество перед первой: при второй—промывка продуктового фильтра имеет место один раз в 8 смен, при первой—раз в две смены.

Все сказанное дает нам основание при проведении проектируемой здесь схемы с полурафинадом считать второй вариант работы костяноугольных фильтров наиболее целесообразным.

---

Возможность осуществления схемы, принятой в подробном „Расчете", поставленными опытами, в общем, подтверждается. Полученные результаты позволяют высказать следующие положения:

1. При правильной утилизации возвратов, исключающей возможность загрязнения рафинадного утфеля, и при обычных в настоящее время температурных условиях кристаллизации последнего в „головных" формах, цветность межкристаллического оттека рафинада не должна превышать 8,5 единицы Шт. Так как в условиях пробеливания на столах неизбежно некоторое смешение с межкристалльной патокой части заливочного клерса, цветность зеленого „головного" оттека должна составлять около 7,0.

2. Такова же, приблизительно, должна быть и цветность полурафинадного сиропа, клеруемого, главным образом, из зеленой патоки. А так как при работе с указанным количеством крупки вполне возможно достижение эффекта осветления в 50%, получение фильтрованного полурафинадного сиропа цветностью в 3,5 единицы Шт. не представляет затруднений.

3. Общее количество полурафинадного сиропа при условии отбора исключительно хорошей белой патоки не только не превысит полученного в „Расчете продуктов", но, как показал опыт[1]), может быть на 10—15% менее; следовательно, отношение количества рафинадного утфеля к полурафинадному составит ~ 4 : 1.

4. В Одесском рафинадном заводе, при проводившемся нами наблюдении, полурафинадный утфель, уваренный из сиропа цветностью 3,2, потребовал, при „вырезке" в 30 мм., 9-ти заливок. Лучший полурафинад, полученный нами в Шепетовском заводе, был пробелен из 8 заливок. Если принять, что для пробеливания рядового рафинадного утфеля обычно требуется в настоящее время 6 заливок, то для полурафинада потребуется на 3 заливки больше. Принимая во внимание, что результатом введения полурафинада должно быть заметное улучшение качества рафинадного утфеля, а в связи с этим вполне вероятное сбережение одной заливки, а также учитывая количественные отношения между рафинадом и полурафинадом, мы имеем основание полагать, что работа с полурафинадом не должна вызвать увеличенного расхода заливочного клерса.

5. Наблюдения над фильтрацией полурафинадного сиропа через свежезагруженный фильтр и через крупку, отработавшую с заливочным клерсом и рафинадом, подтверждают целесообразность системы фильтрации, принятой нами при теоретическом расчете. Расход крупки, как это было выше пока-

---

[1]) Количество зеленой патоки рафинада в °/₀°/₀ по весу пробеливаемого утфеля—
по подробному „Расчету продуктов" . . . . . 28,9°/₀
при опыте на Шепетовском заводе . . . . . 25,1°/₀

зано (стр. 373), не превзойдет при этом величины, средней по нашим рафинадным заводам [1]).

6. Опыт подтверждает полную возможность получения белой патоки полурафинада, по качеству не уступающей белой патоке рафинада. При таком делении оттеков количество получающейся зеленой патоки, являющейся основным продуктом лумповой клеровки, не превысило числа, найденного нами путем расчета. Это дает основание утверждать, что общее количество продуктовых утфелей, составившее по расчету 18,7%, при осуществлении рекомендуемой нами схемы во всяком случае не должно превышать 25% от веса рафинируемых свекловичных песков.

7. Увариваемый из зеленой патоки полурафинад после пробеливания не отличается от обычного рафинада и является продуктом совершенно равноценным последнему. Несколько меньшая „крепость", которая явится следствием пониженной температуры спуска, может быть компенсирована одним из имеющихся для этой цели средств (размер „носка", кристаллизация в филаузе) и до некоторой степени может быть предотвращена спуском утфеля возможно большей плотности.

---

Но сама по себе возможность проведения в жизнь проектируемой схемы рафинирования, возможность, подтверждаемая высказанными здесь положениями, еще, конечно, недостаточна для того, чтобы рекомендовать ее взамен принятых в настоящее время. Необходимо отдать себе ясный отчет во всех преимуществах и недостатках проектируемой схемы.

Решающим моментом здесь является вопрос о том, какие реальные, поддающиеся учету выгоды дает схема с полурафинадом в том виде, как она намечается нами.

Постараемся произвести приблизительный подсчет той очевидной экономии, которая явится прямым следствием применения проектируемой схемы.

Главнейшим и центральным моментом, могущим быть выраженным в конкретных цифрах, определяющих достигаемые сбережения, является сокращение работы так называемой продуктовой станции (станции низших продуктов) в связи с использованием всей зеленой патоки для уваривания полурафинада, представляющего собой конечный продажный продукт: схема с полурафинадом сокращает расходы по лишней переварке зеленой патоки.

Общее количество последней, которое может быть получено при переработке одного метр. центнера сахара-песка, поступающего в рафинировку, составит, по данным нашего „Расчета продуктов" (табл. 28) 0,305 мц. Патока эта при доброкачественности — 98,9 и бриксе — 71,25 и при доброкачественности продажной патоки, равной 70,3, даст в результате полной переварки определенное количество сахара-песка (Q — 99,7, влаги—0,15%), которое может быть вычислено по формуле Hulla-Suchomel'я:

$$\frac{Бр_з \cdot (Q_з - Q_{пр.})}{Бр_{сх.} \cdot (Q_{сх.} - Q_{пр.})} 100 = 0{,}305 \frac{71{,}25\,(98{,}9 - 70{,}3)}{99{,}85\,(99{,}7 - 70{,}3)} 100 = 0{,}212 \text{ мц.}$$

В то же время зеленая патока полурафинада (Бр. = 71,71; Дб. = 96,9), идущая по нашей схеме на лумп и составляющая 0,117 мц. на 1 мц. свекловичного сахара (см. табл. 29 „Расчета"), даст продуктового сахара-песка в переводе на свекловичный

$$0{,}117 \frac{71{,}71\,(96{,}9 - 70{,}3)}{99{,}85\,(99{,}7 - 70{,}3)} 100 = 0{,}076 \text{ мц.}$$

Не имея под рукой необходимых данных, принимаем, по подсчетам А. С. Рейсера и К. К. Любицкого для Черкасского завода [2]), что стоимость одной полной переварки зеленой патоки в переводе на 1 мц. белого сахара-

---

[1]) А. С. Рейсер. „Хим.-техн. результаты". Киев, 1927, стр. 69; Москва, 1928, стр. 62.
[2]) „Опыт калькуляции сортового рафинада", Москва, 1928 г.

песка, получающегося при этом из продуктов, составляет 1 р. 38 коп. В таком случае экономия при работе с полурафинадом составит

$$1 \text{ р. } 38 \text{ к.} \times (0{,}212 - 0{,}076) = 18{,}8 \text{ коп.}$$

на 1 мц. сахара, поступающего в рафинировку.

Следует отметить, что в приведенном расчете нашли отражение лишь расходы на рабочую силу и пар (для нагревания, уваривания и механической энергии), уменьшение же количества неопределенных потерь, прямо вытекающее из сокращения числа переварок, также говорящее в пользу работы с полурафинадом, в данном случае нами не учтено.

При рационализации работы завода, понижении температур на некоторых станциях, тщательном разделении продуктов, соблюдении принципа чистоты рафинадного сиропа, хорошей фильтрации, общий расход заливочного клерса, как отмечалось ранее, не должен повыситься, несмотря на наличие полурафинада, требующего бо́льшего числа заливок. В том же убеждает нас также и практика первых недель работы рафинадных заводов, когда при неухудшенных еще возвратами рафинадных утфелях сплошь и рядом все аппараты рафинада „выходят“ из меньшего числа заливок, чем это считается для данного завода „нормальным“.

Исходя из того положения, что лучше несколько недооценить преимущества предлагаемой схемы, чем их переоценить, мы все же вычтем из выведенной экономии (18,8 коп.) затраты, связанные с клеровкой и фильтрацией заливочного клерса, идущего на пробеливание полурафинада. Учет стоимости заливочного клерса даст, кроме того, возможность сопоставить, с точки зрения рентабельности, проектируемую схему со схемой без полурафинада, но при одновременном соблюдении всех прочих изложенных здесь принципов.

Определим степень участия заливочного клерса, идущего на пробеливание полурафинада, в общих расходах по клеровке и фильтрации сиропов, за исключением „продуктовых“.

По данным нашего подробного „Расчета“—

| | | |
|---|---|---|
| клеруется | рафинадного сиропа . . . . . | 143 един. |
| „ | полурафинадного . . . . . | 39 „ |
| „ | заливочного клерса для рафинадного утфеля | 31,5 „ |
| „ | „ „ „ полурафинадного „ | 12,2 „ |
| „ | „ „ идущего в отбор . . . | 6 „ |
| | Итого . . . | ~230 един. |

Последний („отбор“) можно распределить между двумя группами заливочного клерса пропорционально их количествам. В таком случае, на заливочный клерс для полурафинада должно быть отнесено из „отбора“ 1,65 и этот клерс составит в сумме $12{,}3 + 1{,}65 = 14$ един. из 230 или 6,1%. Следовательно, на клеровку заливочного клерса для полурафинада приходится 6,1% всех расходов по клеровочному отделению. Фильтрация этого количества заливочного клерса, с учетом скорости и продолжительности фильтрации отдельных продуктов, составит 6,2% от загрузки фильтров и костокальни [1]).

[1]) По нашему второму варианту работы фильтерной станции имеем:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| клерс | фильтруется | 32 | часа; выгружается | 3 | фильтра в сутки, | — 96 | ед. |
| раф. сироп | „ | 64 | „ „ | 3 | „ „ | — 192 | „ |
| полураф. сироп | „ | 1) 32 | „ „ | 3 | „ „ | — 96 | „ |
| | | 2) 32 | „ „ | 0,375 | „ „ | — 12 | „ |
| продукты | „ | 96 | „ „ | 0,375 | „ „ | — 36 | „ |
| | | | | | Всего . . . | 432 | ед. |

из них на клерс $\frac{96 \cdot 100}{432} = 22{,}2\%$

из этого количества относится на клерс, пробеливающий полурафинад:

$$22{,}2 \frac{14}{49{,}7} = 6{,}2\%$$

Таким образом, можно считать, что, в среднем, дополнительные расходы, вызывающиеся необходимостью клеровки и фильтрации клерса для пробеливания полурафинада, составляют ~ 6,2% всех затрат, связанных с работой этих станций.

Расход пара на клеровку, фильтры и костокальню составляет по данным Краснозвездинского рафинадного завода [1]) ~ 11% от общего расхода пара по заводу. По другим данным [2]) эти станции требуют ~ 15,3% от общего количества пара.

Затраты на рабочую силу по тем же станциям составляют по головному отделению Краснозвездинского завода [3]) 5,8% от общих затрат по этой статье. По головному отделению Смелянского завода [4]) этот процент доходит до 11,65.

В основу нашего расчета примем по обоим статьям менее благоприятные условия,—15,3% по топливу и 11,65%—по рабочей силе.

Общие затраты на топливо, в среднем, по всем рафинадным заводам за 1925/26 год [5]), составляют на 1 мц. 56,3 коп. Денежные затраты по котельной и костокальне (1926/27 г.) распределяются между собой в отношении ~ 95 : 5 [6]).

Таким образом, стоимость пара, затрачиваемого на клеровку, фильтры и костокальню, составит:

$$\frac{56{,}3 \cdot 95 \cdot 15{,}3}{100 \quad 100} = 8{,}2 \text{ коп.}$$

Расход топлива по костокальне потребует, сверх того,

$$\frac{56{,}3 \cdot 5}{100} = 2{,}8 \text{ коп.}$$

Далее, по статье расходов на труд рабочих в производстве, по обслуживанию трудящихся и социальным расходам из общей суммы в 2 р. 07,2 коп. [5]) на перечисленные выше станции приходится:

$$\frac{207{,}2 \cdot 11{,}65}{100} = 24{,}2 \text{ коп.}$$

А затраты, касающиеся той части заливочного клерса, которая поступает на пробеливание полурафинада, составят по этим станциям

$$\frac{(8{,}2 + 2{,}8 + 24{,}2) \cdot 6{,}2}{100} = 2{,}18 \text{ коп.} \cong 2{,}2 \text{ коп.}$$

Посколько полурафинадный утфель, требующий для пробеливания, примерно, 9 заливок, дает, в конечном итоге, готовый продукт—рафинад, на который обычно, при получении его из рафинадного утфеля, затрачивается, в среднем, 6 заливок, постолько на дополнительные издержки по работе с полурафинадом следует отнести лишь соответствующую часть полученной суммы, т. е.

$$\frac{2{,}18 \cdot (9 - 6)}{9} \cong 0{,}8 \text{ коп.}$$

Если указанную цифру вычесть из ранее выведенной величины сбережения, экономический эффект работы с полурафинадом составит 18,0 коп. на 1 мц. перерабатываемого песка.

---

[1]) В. В. Дроздов: „Причины удорожания себестоимости различных сортов рафинада". Труды II Н.-Т. Совещ. по сах. пр., стр. 475.

[2]) Ф. Ф. Пауль: „Тепло-силовое хозяйство раф. заводов", Сб. статей, № 2-3,233.

[3]) И. Ф. Зеликман: „Расход рабочей силы при разных способах рафинирования", Зик., т. IV, стр. 121.

[4]) Н. И. Тобилевич: „Расход на рабсилу в калькуляции производства", Бюл. Сах., 1925, **12**, 26.

[5]) З. М. Беленький: „Экономические итоги рафинадной кампании за 1925/26 г.", Труды II Н.-Т. Совещ. по сах. пр., 451.

[6]) А. С. Рейсер: „Хим.-технич. результаты", Москва, 1928 г., стр. 114 и 115.

Интересно сопоставить эту величину с полной стоимостью топлива при рафинировании, также отнесенной к 1 мц. перерабатываемого песка. Последняя составляет 56 коп. Следовательно, экономический эффект, который может дать проведение в жизнь намеченной технологической схемы, равносилен сбережению, приблизительно, одной трети потребляемого топлива. Такое сопоставление сделано здесь для того, чтобы подчеркнуть значение рационализации технологической схемы работы рафинадного завода. Дело в том, что именно соображения некоторой экономии топлива нередко противопоставляются указаниям на технологическую нецелесообразность тех или иных приемов рафинирования (например, возвращения в клеровку рафинада промывных вод низкой доброкачественности).

Что касается других весьма существенных преимуществ намеченной технологической схемы, то мы не будем на них подробно останавливаться, а ограничимся перечнем их в соответствующих пунктах следующей краткой формулировки итогов настоящей работы.

1. Результаты наблюдений подтверждают, в общем, основные положения предлагаемой схемы и относящегося к ней расчета продуктов; осуществление ее возможно, и, следовательно, сокращение количества увариваемых продуктовых утфелей до 25% т. е. вдвое, сравнительно, со средним количеством этих утфелей, получаемым в настоящее время,—вполне достижимо.

2. По предварительным подсчетам, экономический эффект, обусловливаемый таким сокращением работы продуктовой станции, выражается сбережением около 18 коп. на 1 мц. рафинада. Не располагая в настоящее время средними данными по ряду заводов, необходимыми для вполне точного расчета, мы считаем приведенную величину не преувеличенной, так как нами совершенно не учтен экономический эффект, который должны дать еще и другие преимущества схемы, изложенные далее.

3. Изменением схемы в предлагаемом направлении достигается заметное улучшение качества рафинадного сиропа, что должно вызвать несколько пониженный расход крупки на его осветление, либо уменьшение расхода пробеливающего материала (заливочного клерса).

4. В предлагаемой схеме проводится строгое разделение продуктов по их доброкачественностям, соблюдается принцип чистоты рафинадного утфеля, чем предотвращаются до некоторой степени, или ослабляются, процессы разложения сахара, и улучшается вся работа завода.

5. Уменьшаются неопределенные химические потери сахара, поскольку значительная их часть падает на долю продуктовой станции.

6. Уменьшается выход продажной патоки и, следовательно, определенных потерь сахара, не только вследствие понижения химических потерь, но и вследствие целесообразного использования крупки, задерживающей известное количество несахаров полурафинадного сиропа.

7. Сокращается оборудование продуктовой станции, что с избытком компенсирует необходимость установки нескольких сборников для полурафинадных сиропов и оттеков, а также третьего желоба под небольшим числом пробельных столов.

К недостаткам схемы следует отнести:

1. Необходимость усиленного контроля над оживлением крупки и над работой фильтерной станции.

2. Для получения достаточно крепкого рафинада при температуре спуска утфеля в 94—96°, требуется оставление не слишком малых „носков“ (около 5—6 вершков).

В виду изложенного мы считаем, что один из заводов, оборудованных исключительно головным способом, следует подготовить к полному переходу на работу по намеченной схеме. С целью детального и точного учета результатов такой работы—руководство химико-техническим контролем, а также

общее наблюдение за рафинировкой на этом заводе следовало бы передать Украинскому Научно-Исследовательскому Институту Сахарной Промышленности.

Независимо от этого, возможно использование намеченной схемы заводами, уваривающими зеленую патоку на марсельский рафинад, конечно, при условии доведения до минимума количества утфельных и рафинадных возвратов (марсельских).

(Получена редакцией 30 июня 1928 г.)

---

# К вопросу о пересмотре методов исследования, применяемых в лабораториях сахарных заводов.

*Проф. И. Е. Душский и инж.-техн. А. К. Карташев.*

(Из Украинского Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности).

Сообщение второе.

## Определение сахара в сухом жоме.

Для анализа сухого жома имеются в литературе два предписания, одно—помещенное в польской инструкции и в большинстве руководств по контролю сахарного производства [1]), другое—предложенное Берлинским Институтом Сахарной Промышленности.

Работа по первому способу ведется следующим образом: 12,62 гр. смолотого жома переносят без потерь в мерную колбу Штифта с расширенным горлом, на 200 кб. см., приливают 6—7 кб. см. свинцового уксуса и столько горячей воды (температуры около 80°), чтобы наполнить колбу до $^3/_4$ ее объема. Колбу с опущенным в нее термометром помещают в водяную баню, нагретую предварительно до 80°. Нагревание бани регулируют таким образом, чтобы температура внутри колбы втечение 30 минут была 75—80°; время от времени содержимое колбы взбалтывают, стараясь одновременно удалить пузырьки воздуха. По истечении некоторого времени, втечение которого закончится пенение жома, доливают горячей водой до шейки колбы и после перемешивания продолжают дигестию. По истечении 30 минут доливают горячей водой немного выше метки и дигерируют еще 15 минут. Наконец, после того, как колба будет вынута из бани и пузырьки воздуха будут окончательно удалены помощью прибавления эфира, содержимое колбы охлаждают до нормальной температуры, дополняют водой до черты, оставляют в покое на $^1/_2$ часа, взбалтывают, фильтруют и поляризуют в трубке на 400 мм. Показание поляриметра, помноженное на 2, дает содержание сахара в жоме.

Навеску 12,62 гр. сухого жома берут по следующим соображениям. Ввиду того, что объем мякоти полунормальной навески сухого жома составляет около 6 кб. см. [2]), то для полунормальной навески жома для дигестии нужно было бы иметь колбу объемом 206 кб. см. При пользовании обыкновенной колбой на 200 кб. см. вместо 13 гр. жома необходимо отвешивать

$$\frac{13 \times 200}{206} = 12{,}62 \text{ гр.}$$

Вышеприведенный метод исследования жома требует производить измельчение его перед производством анализа. Опыт измельчения сушеной сахарной свеклы показал, что при содержании в свекле влаги свыше 13% измельчение ее представляет собой большие затруднения, терки и мельницы забиваются комками слипающейся свеклы и отказываются работать. Измельчение в ступке также не удается. Кроме того, при размалывании и измель-

[1]) Prof. Dr. R. Frühling. 1919, стр. 273.
[2]) Zlobinski, Z. 1907, стр. 893.

чении стружка нагревается, в результате чего происходит потеря влаги. Это обстоятельство заставило нас в первую очередь выяснить, влияет ли вообще измельчение жома на величину его поляризации.

Во время оживленной дискуссии в начале 20 столетия по вопросу о способе Krause было выяснено, что при горячей водной дигестии степень измельчения свекловицы не оказывает влияния на поляризацию дигестионной жидкости; содержание же сухих веществ в дигестионной жидкости оказалось в сильной зависимости от степени измельчения мезги. Полученные нами результаты оказались совершенно неожиданными: *содержание сахара в измельченном жоме всегда оказывалось ниже содержания сахара в жоме неизмельченном.* Дигестия одной и той же пробы жома производилась при различных температурах и различном времени дигерирования, но независимо от условий дигестии измельченный жом поляризовал всегда меньше, чем тот же жом неизмельченный. Нижеприведенная таблица иллюстрирует это положение.

| | Дигестия при 95° 1/2 часа при объеме жидкости 4/5 колбы + 1/2 часа после доливания выше метки | Дигестия при 85° 1/2 часа при объеме жидкости 4/5 колбы + 1/2 часа после доливания выше метки | Дигестия при 50° 1/2 часа при объеме жидкости 4/5 колбы + 1/2 часа после доливания выше метки | Дигестия при 75° 1/2 часа при объеме жидкости 4/5 колбы + 1/2 часа после доливания выше метки | Редуцирующие вещества в инв. сахаре в % по весу жома |
|---|---|---|---|---|---|
| Измельченный . . . . . | 0,3 | 1,2 | 1,6 | 1,2 | 0,44 |
| Неизмельченный . . . . . | 1,0 | 2,1 | 2,2 | 2,0 | 0,47 |

Из таблицы видно также, что по мере повышения температуры и времени дигерирования поляризация дигестионной жидкости падает. Объяснение этого явления может заключаться или в том, что при дигерировании измельченного жома содержащийся в нем сахар инвертируется скорее, чем в неизмельченном, или же в том, что в процессе дигестии, в зависимости от температуры и степени измельчения жома, в раствор переходят из мякоти какие-то левовращающие вещества, уменьшающие правое вращение сахарозы.

Первое предположение совершенно исключается, так как в дигестионной жидкости содержится всего 0,44—0,47% инвертного сахара, то-есть те количества, которые обычно содержатся в высушенном жоме и в обоих случаях одинаково. В случае инверсии хотя бы половины сахара, содержание которого вряд ли может быть ниже 4%, содержание инвертного сахара в жоме должно было бы быть около 2%.

Приходится остановиться, следовательно, только на втором предположении, а именно, что в условиях горячей водной дигестии из мякоти жома в раствор переходят вещества, имеющие левое вращение, и что в раствор переходит тем больше этих веществ, чем больше степень измельчения жома и чем выше температура дигестии. Этому переходу благоприятствует кислая реакция дигестионной жидкости, которая, по нашим определениям, составляла около 3 кб. см. $^1/_1$ n щелочи на 100 кб. см. дигестионной жидкости. Природа переходящих при этом в раствор веществ должна носить коллоидальный характер, так как дигестионная жидкость, полученная при 50°, фильтровалась в несколько раз скорее дигестионной жидкости, полученной при 95°.

Так как кислая реакция дигестионной жидкости безусловно должна была способствовать переходу в раствор вращающих несахаров мякоти, то был поставлен ряд опытов дигестии жома в присутствии мела для нейтрализации кислотности. Так как, повидимому, увеличение длительности дигестии также благоприятствует переходу в раствор вращающих несахаров, то в части опытов для сокращения времени дигестии было применено по примеру германской инструкции предварительное замачивание жома в холодной воде. Полученные результаты представлены в нижеследующей таблице.

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| | Дигестия по польской инструкции с предварительной замочкой жома в холодной жидкости с добавлением мела | Дигестия замоченного жома в металлических сосудах втечение $^1/_2$ часа в водяной бане, нагретой до 75° с добавлением мела | Дигестия по польской инструкции с предварительным замачиванием, без добавления мела |
| Измельченный жом | 2,04 | 1,6 | 1,2 |
| Неизмельченный жом | 2,3 | 1,9 | 2,0 |

В опыте 1 измельченный и неизмельченный жом заливался водой с добавкой к ней предписанного количества свинцового уксуса и мела в количестве 2 гр., причем наливалась вода до $^4/_5$ объема колбы. Содержимое колбы энергично перемешивалось, после чего оставлялось стоять в покое втечение $^1/_2$ часа. По истечении этого срока колба помещалась в баню, нагретую до 75°; дальше работа велась так, как это было описано выше. В опыте 2 полунормальная навеска жома помещалась в металлический сосуд для дигестии по Sachs Le-Docte'y. Туда добавлялось 2 гр. измельченного мела и 200 кб. см. смеси свинцового уксуса и воды. Сосуды с содержимым сначала оставлялись на $^1/_2$ часа на холоду для замачивания жома, а затем на $^1/_2$ часа помещались в нагретую до 75° водяную баню, после чего охлаждались и поляризовались. Опыт 3 производится совершенно аналогично с опытом 1, но без добавления мела.

Сравнивая результаты опытов 1 и 2 с результатами опыта 3, мы видим, что от прибавки мела значительно сократилась разница между поляризацией измельченного и неизмельченного жома; результаты же отдельных опытов дали не совпадающие между собой числа. Это обстоятельство говорит, что ошибка, происходящая от перехода в раствор левовращающих веществ, этим способом не устраняется.

В германской инструкции для химиков, опубликованной последним изданием в 1922 г., для анализа жома указывается метод, предложенный проф. Herzfeld'ом[1]). Метод этот заключается в следующем: 50 гр. стружки замачивают в 125 гр. холодной воды в тарированном закрытом сосуде втечение $^1/_2$ часа; после этого стружку измельчают прессом Герлеса или каким нибудь другим прессом. Из разбухшей стружки отвешивают 25,6 гр., помещают в металлический сосуд, заливают 177 кб. см. свинцового уксуса (на 1 литр воды 100 кб. см. свинцового уксуса), закрывают, перемешивают и нагревают на водяной бане 30 минут до 75—80°, затем охлаждают до 20°, взбалтывают, фильтруют и поляризуют в трубке на 200 мм. Результат умножают на 7.

Недостатком этого способа является необходимость для получения процентного содержания сахара умножать прочитанную в поляриметре поляризацию на 7, отчего во столько же раз увеличивается и ошибка опыта. При обычной точности заводского поляриметра в 0,1% и при содержании сахара около 4% ошибка от неправильного отсчета поляризации составит уже около ±20% всего содержания сахара. Нами был испытан этот способ, причем оказалось, что и при нем степень измельчения мезги играет значительную роль, причем, как и в предшествующих опытах, измельченный жом имеет меньшую поляризацию, чем жом неизмельченный.

Так, в среднем, из 2-х определений измельченный жом показал 2,1% сахара, а жом, не подвергавшийся измельчению, после замачивания имел 2,45% сахара. Считаем необходимым указать, что уже в 1909 году сам проф. Herzfeld в отчете о работе диффузии с возвращением сточных вод по способу Pfeiffer-Bergreen'a[2]) указывал, что для анализа сухого жома нельзя поль-

[1]) Herzfeld, Z. 1907, стр. 1120.
[2]) Herzfeld, Z. 1909, стр. 218.

зоваться поляриметрическими способами определения сахара и что для этой цели пригоден только весовой метод. При анализе средней пробы сухого жома, присланного для анализа с завода, проф. Herzfeld получил совершенно неожиданный результат: ½ нормальную навеску жома дигерировали 60% спиртовым раствором с 3 кб. см. свинцового уксуса, а затем экстрагировали, доливали до метки и поляризовали. Поляризация оказалась равной минус 2°.

Результат этот первоначально был получен Schrefeld'ом и подтвержден затем Rosenkranz'ом. Дальнейшие исследования, произведенные в Берлинском Институте, показали, что дигестия пробы жома с чистым 60% спиртом без свинцового уксуса дает плюс 2° S. Дигестия и экстракция были снова повторены, причем вместо обычного свинцового уксуса был взят уксус, доведенный до нейтральной реакции с помощью лакмусовой бумажки и уксусной кислоты. При этом снова было получено левое вращение. Произведенное определение всего сахара весовым путем после инверсии сахара дало 4,028% в пересчете на сахарозу при содержании инвертного сахара в жоме всего 0,027 %. Полученное этим путем содержание сахара как раз соответствовало тому количеству, которое было вычислено по анализу свежего жома; следовательно, сахар был, но жом вращал влево. Далее проф. Herzfeld полностью обессахаривал стружку на опытной диффузионной батарее настолько, что она не имела никакой поляризации. Эта стружка, высушенная при 100°, имела левое вращение —1°, а высушенная при 180°—левое вращение от 2 до 3.

Затем были произведены опыты поджаривания жома в обычной машинке для поджаривания кофе, причем результат получился поразительный: водный экстракт вращал сильно влево. Когда же был добавлен, как обычно, свинцовый уксус, левое вращение увеличилось до—16. Видоизменяя условия опыта, Herzfeld в одном случае получил левое вращение 96 при отсутствии редукционной способности экстракта. На основании всех этих опытов Берлинский Институт Сахарной Промышленности уже в 1909 году признал, что для определения сахара в высушенном жоме не пригодны поляриметрические способы определения. Тем более удивительно, что в последней инструкции 1922 г. все же оставлен поляриметрический способ определения сахара в сухом жоме.

Прежде чем окончательно отказаться от этого метода определения сахара в сухом жоме, нами была проверена возможность применения для анализа жома спиртовой экстракции, предложенной для этого Zlobinsky'им[1]), который рекомендовал производить экстракцию сухого жома 60% спиртовым раствором под разрежением. Нами для экстракции был взят спирт различной концентрации, начиная от неразбавленного 96° спирта и кончая спиртом, разбавленным водой в отношении 1:1. Для экстракции мы брали ½ нормальную навеску сухого измельченного жома, к которому прибавляли каждый раз по 14 кб. см. свинцового уксуса. Обессахаренная в экстракторе мезга подвергалась дигестии в колбе на 200 кб. см. втечение 2-х часов в водяной бане, нагретой до 95°. В полученной дигестионной жидкости определялась поляризация в пересчете на нормальную навеску и содержание редуцирующих веществ. Результаты опытов представлены в следующей таблице. Начиная с опыта 3 до конца экстракция велась под разрежением.

| Концентрация спирта | 96 % спирт | Смесь из 90 кб. см. спирта + 10 кб. см. воды | Смесь из 80 кб. см. спирта + 20 кб. см. воды | Смесь из 70 кб. см. спирта + 30 кб. см. воды | Смесь из 60 кб. см. спирта + 40 кб. см. воды | Смесь из 50 кб. см. спирта + 50 кб. см. воды |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Содержание сахара по экстракции | 4,1 | 3,0 | 2,4 | 1,7 | 1,2 | 1,2 |
| Поляризация жидкости, полученной при дигестии обессахаренной мезги | — 2,0° | — 2,2 | — 1,6 | — 2,0 | — 1,0 | — 1,0 |

[1]) Zlobinsky, Z. 1907, стр. 889.

Полученные результаты показывают, что по мере падения концентрации спирта падает поляризация спиртового раствора и уменьшается левое вращение жидкости, полученной при дигестии обессахаренной мезги. Это обстоятельство позволяет высказать предположение, что левовращающее вещество мякоти тем легче переходит в спиртовые растворы, чем меньше концентрация спирта. Полученная при дигестии обессахаренной мезги дигестионная жидкость во всех опытах совершенно не содержала редуцирующих веществ.

Спиртовый раствор, получаемый после экстракции, меняет свои внешние свойства по мере падения концентрации спирта: раствор, полученный при экстрагировании 96° спиртом, легко фильтруется через бумажный фильтр, давая прозрачный фильтрат. Раствор, полученный при экстрагировании смесью 80 кб. см. спирта с 20 кб. см. воды, уже фильтровался значительно медленнее, причем фильтрат получался с мутью, коллоидального характера и с трудом поддавался поляризованию. При более низкой концентрации спирта фильтрация шла еще медленнее, и поляризовать фильтрат удавалось только после прибавки активного угля.

Полученные данные окончательно показали, что экстракция так же, как и дигестия, непригодны для анализа сухого жома.

Непригодность поляриметрических методов исследования сухого жома заставила нас обратиться к весовым способам определения сахара в сухом жоме. Для возможности применения весового способа необходимо, чтобы те несахара, которые переходят в раствор вместе с сахаром и вращают плоскость поляризации, не расщеплялись под влиянием кислоты, во время инверсии сахара по Herzfeld'у на вещества, способные восстанавливать медно-щелочные растворы. Wilhelmy[1]) указывает, что вещества, переходящие в раствор из мякоти жома, даже после продолжительной обработки крепкой соляной кислотой не гидролизируются и не восстанавливают Фелингов раствор. Для выяснения этого обстоятельства нами было подвергнуто дигестии 28,5 гр. обессахаренной в экстракторе измельченной мезги, причем в полученной по ниже описанному способу дигестионной жидкости было определено содержание инвертного сахара и всего сахара после инверсии по Herzfeld'у.

При этом в жидкости, поляризовавшей после прибавления свинцового уксуса минус 2, не обнаружено присутствия инвертного сахара ни до ни после инверсии (до инверсии на титрование $Cu_2O$ пошло 2,3 кб. см. перманганата, после инверсии на титрование $Cu_2O$ пошло 1,9 кб. см. перманганата).

Для определения сахара весовым способом нами выработан следующий метод:

*28,5 гр. сухого жома* (можно жом не измельчать, а дать ему предварительно разбухнуть $^1/_2$ часа в холодной воде) *помещают в колбу на 300 кб. см., приливают 30 кб. см. свинцового уксуса, всыпают 2 гр. мела для нейтрализации свободных кислот, могущих способствовать инверсии сахара во время дигестии, наливают горячей водой до $^4/_5$ объема, ставят колбу с содержимым в кипящую водяную баню на $^3/_4$—1 час. По окончании дигестии содержимое колбы охлаждают до 20°, доливают водой до метки, взбалтывают и фильтруют. Из фильтрата отбирают 100 кб. см. в колбу на 200 кб. см., прибавляют в присутствии фенолфталеина 30% раствора соды до появления розовой окраски, доводят до метки, взбалтывают и фильтруют. В фильтрате определяют инвертный сахар до и после инверсии.*

*I. Для определения инвертного сахара до инверсии отбирают пипеткой 50 кб. см. фильтрата, соответствующих $2^1/_2$ гр. сухого жома, сливают в эрленмейеровскую колбу на 250 кб. см., добавляют 2,5 гр. чистого рафинада, по 25 кб. см. Фелинга I и II, и дальнейшее определение производят точно по предписанию Herzfeld'a. Количество инвертного сахара, опреде-*

---

[1]) Wilhelmy. Z. 1909, стр. 912.

*ленное по таблице Baumann'a и умноженное на два, дает содержание инвертного сахара в сухом жоме.*

*II. Другие 50 кб. см. фильтрата, полученного после осаждения избытка свинца углекислым натром, переносят в колбу на 100 кб. см. и инвертируют точно по Herzfeld'y.*

*После инвертирования охлаждают, доливают до метки, взбалтывают и из раствора отбирают 50 кб. см., соответствующих 1,25 гр. жома в эрленмейеровскую колбу на 250 кб. см., приливают в присутствии фенолфталеина 30% раствора соды до появления розовой окраски, затем 2,5 гр. чистого рафинада и по 25 кб. см. растворов Фелинга I и II. Определение полученного инвертного сахара ведут обычным порядком по Herzfeld'y.*

*Количество инвертированного сахара, найденное по таблице Baumann'a, умножают на 4.*

*Для получения содержания сахарозы в жоме из полученного в II общего количества инвертного сахара и инвертированной сахарозы вычитают количество инвертного сахара, полученное в I до инверсии, и разницу умножают на 0,95.*

Проверка этого способа дала следующие результаты:

Измельченный жом. Инвертного сахара . . . . . 0,72%

Всего сахара (1,26×4—0,72) 0,95=4,10%

Неизмельченный жом. Инвертного сахара . . . . . 0,70%

Всего сахара (1,26×4—0,70) 0,95=4,08%

Из полученных данных видно, что при работе по весовому методу получаются вполне совпадающие числа, независящие от степени измельчения жома.

Выяснению природы веществ, находящихся в экстракте сухого жома, посвящена работа Wilhelmy [1]).

В первую очередь автором был подвергнут высушиванию совершенно обессахаренный на опытной батарее жом, причем раствор, полученный после дигерирования этого сухого жома с прибавлением свинцового уксуса, имел левое вращение. Замена водной дигестии спиртовой дигестией не изменит результатов.

В дальнейшем для сушения и некоторого поджаривания жома автором была сконструирована особая барабанная печь, по типу печей, применяемых для поджаривания кофе. Печь была снабжена приспособлением для измерения температуры газов и высушиваемого жома, а также имела особое приспособление для отбирания пробы жома во время высушивания.

Для полного обессахаривания стружки была использована опытная диффузионная батарея, имеющаяся в Берлинском Институте Сахарной Промышленности, на которой удавалось доводить обессахаривание до полного исчезновения всяких следов сахара.

Обессахаренный подобным образом жом подвергался высушиванию в вышеописанной печи при различных температурах.

Задача исследования заключалась, главным образом, в том, чтобы извлечь из поджаренного жома левовращающие вещества и чтобы при этом вещества эти не претерпели изменения. Поэтому при обработке жома Wilhelmy исключил обработку его горячей водой, щелочами, кислотами или спиртом. Такая обработка, по мнению автора, может применяться только в том случае, если нет другого способа. Сначала автором было исследовано, может ли образующееся в жоме во время высушивания левовращающее вещество растворяться в холодной воде. Для этого измельченная проба сухого жома обрабатывалась холодной водой в трясучке втечение двух часов.

---

[1]) Wilhelmy. Z. 1905, стр. 895—915.

Желтовато окрашенный раствор имел при этом правое вращение. От прибавления небольшого количества свинцового уксуса образовывался объемистый осадок; раствор, ставший после этого почти совершенно бесцветным, имел левое вращение.

Этот опыт показал, что при высушивании полностью обессахаренного жома образуется вещество, растворимое в холодной воде и имеющее правое вращение, это вещество образует со свинцовым уксусом нерастворимое соединение; раствор, освобожденный от осадка, имеет левое вращение.

Для образования этих вращающих веществ в высушенной стружке, как показал особый опыт автора, достаточна уже температура 80°, так как экстракт сухого жома, полученнного при этой температуре, имеет правое вращение — 21,0, раствор после прибавки свинцового уксуса поляризовал минус—3,85.

Образование оптически активных веществ в мякоти автор приписывает действию энзимов, выделяемых особыми микроорганизмами, развивающимися в жоме перед его высушиванием. В подмороженной и загнившей свекле эти микроорганизмы могут вызвать также перерождение мякоти с образованием оптически активных веществ, которые затем будут препятствовать точному определению содержания сахара в свекле.

Сводка полученных автором результатов с одним и тем же жомом при различных температурах его сушения представлена в нижеследующей таблице.

| №№ по порядку | Температура обжига | | ПОЛЯРИЗАЦИЯ | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наружная | Внутренняя | Прямая | После прибавки свинцового уксуса | После прибавки извести | |
| 1 | 155 | | + 18,72 | — 3,71 | | |
| 2 | 225 | | — 15,6 | — 11,49 | — 15,6 | Проба 1 была снова размочена с водой и подвергнута обжигу |
| 3 | 200 | | — 19,6 | — 7,48 | | |
| 4 | 175 | | + 17,6 | — 5,72 | | Обжиг продолжался на час дольше, чем нужно для высушивания |
| 5 | 175 | | — 20,0 | — 0,88 | | Обжиг до нормального высушивания. |
| 6 | 175 | | — 19,6 | — 5,72 | | Нормальный обжиг, но с предварительным замачиванием. |
| 7 | 175 | | + 17,6 | — 14,8 | | Нормальный обжиг в токе водяного пара. |
| 8 | 220—250 | 130 | + 22,0 | — 2,75 | — 3,85 | |
| 9 | — | 145 | + 22,0 | — 2,75 | — 3,85 | |
| 10 | „ | 175 | + 25,0 | — 6,05 | — 7,15 | |
| 11 | „ | 190 | + 16,8 | — 1,32 | | |
| 12 | „ | 200 | + 8,4 | — 0,66 | | |

Растворы для поляризации готовились таким образом, что более или менее сильно высушенный жом измельчался на мельнице, после чего измельченный жом встряхивался в болталке на холоду втечение двух часов с дестиллированной водой и фильтровался.

Как видно из таблицы, поляризация не осветленного раствора имела сильное правое вращение, в среднем около + 20°. После осаждения свинцовым уксусом правовращающего вещества фильтрат имел левое вращение, с колебаниями в очень широких пределах от—0,66 до—14,08. При изучении таблицы можно найти причину большего или меньшего вращения: она находится в полной зависимости от температуры обжига. Если, например, вести сушку при температуре не выше 130° в высушиваемом жоме, причем последний не будет приходить в соприкосновение с нагревающими газами, температура которых

не выше 165°, то получается левое вращение—всего—1,1. Если сушка идет газами с температурой 220—250°, но так, чтобы сам жом не нагревался выше 130°, то получается левое вращение—2,75. Нагревание же самого жома при высушивании до 175° при той же температуре греющих газов (220—250) повышает левое вращение до—6,05. При нагревании до еще более высокой температуры—до 190°—наблюдается значительное уменьшение левого вращения, которое при сушении около 200° почти полностью исчезает (—0,66). Высокой температурой, следовательно, разрушаются и право- и левовращающие вещества; пробы, нагретые до этих высоких температур, имеют сильный запах фурола.

Далее автором было установлено, что высушенный обычным путем жом имеет очень незначительное левое вращение, которое, однако, значительно повышается, если перед высушиванием и поджариванием жом снова размочить. Это обстоятельство дает возможность автору высказать предположение, что присутствие воды имеет большое влияние на образование левовращающего вещества. Для исследования этого вопроса высушенный жом, не потерявший еще способности к набуханию, замачивался с водой и высушивался вторично. Таким образом были получены в вышеприведенной таблице проба 1, поляризовавшая сначала—3,71, и проба 2, поляризовавшая после замачивания и вторичного высушивания—11,49; при этом, следовательно, имело место увеличение левого вращения после прибавления свинцового уксуса на—7,78°. Одновременно произошло уменьшение правого вращения без свинцового уксуса с + 18,72 до + 15,6.

Выше было упомянуто, что в экстракте сухого жома при помощи свинцового уксуса можно доказать присутствие право-и левовращающих веществ. Для разделения этих веществ, однако, свинцовый уксус оказался мало пригодным реактивом, так как затем невозможно было удалить из раствора связанную с ним уксусную кислоту. Дальнейшие наблюдения Wilhelmy показали, что в экстракте сухого жома содержится целый ряд различных веществ, способных переходить одно в другое путем атомных перегруппировок.

Для разделения этих веществ автор нашел наиболее подходящий реактив в виде свежеприготовленного известкового молока. При помощи этого реактива автору удалось изолировать из экстракта вещества, придающие оптическую активность раствору. Все эти вещества оказались принадлежащими к разряду пектиновых веществ, образующихся из мякоти путем гидролиза.

(Получена редакцией 30 июня 1928 г.)

---

# Ускоренная пробелка рафинадного утфеля на столах.[1)]

*М. Я. Дегтяр.*

Пробеливание рафинадного утфеля заливочным клерсом на столах принадлежит к числу областей рафинадного производства, в наибольшей степени находящихся во власти традиций, покоящихся на практическом опыте и ждущих очереди для подведения научных обоснований, подкрепленных экспериментальными исследованиями, произведенными в условиях заводской работы.

Совсем недавно Г. И. Журик[2)] сделал попытку приподнять завесу над этой частью рафинирования, задавшись целью найти оптимальные во времени условия работы светлых сушек.

---

[1)] Необходимо отметить ценное участие в выполнении экспериментальной и аналитической части проделанной работы по Краснозвездинскому рафинадному заводу—химика И. С. Журавлева и по Шепетовскому рафинадному заводу—химика И. Е. Косенко и сменных химиков М. С. Сороцкого, Р. Н. Бильскер и В. Ч. Здановской.

[2)] Бюллетень Сахаротреста за 1926 год, № 12, стр. 85—87.

Его наблюдения касаются исключительно физических процессов, имеющих место при пробеливании рафинадного утфеля.

Аналогичные опыты были повторены нами в кампанию 1926 года на Краснозвездинском и в кампанию 1927 года на Шепетовском рафинадных заводах, при чем наблюдения над скоростью пробеливания пополнялись исследованиями над качеством продажного рафинада и качеством промежуточных продуктов—оттеков.

Прежде чем перейти к описательной части наших опытов, нам хочется освежить в памяти те методы, которые не так давно, да и теперь еще, применялись и применяются на наших заводах [1]).

Так, например, пробеливанию на столах предшествует остывание утфеля в филаузе втечение 8—12 час. при температуре „несколько выше температуры этажных помещений (пробелочных станков)“ [2]); на этажах, в ожидании первой заливки, утфель находится втечение еще 8—12 часов при температуре 50—55°, при чем, несмотря на то, „что при более высокой окружающей температуре, как констатирует И. М. Неуронов, количество первого оттека увеличивается, повышается его доброкачественность вследствие массы осевших кристаллов, полученных из головки, редуцирующие же вещества возрастают“, все же еще рекомендуется не ограничиваться указанным временем, определенным из практики, а выбить несколько головок и посмотреть, чтобы межкристалльная патока отошла от сподка головки, приблизительно, на 5 вершков; промежутки по времени между заливками 4—6 часов. В результате такой системы работы утфель находится в филаузе до 12 часов и на столах до 87 час. [3]), со всеми вытекающими отсюда губительными для сахара явлениями.

Из приведенных соображений явствует, насколько велика сила традиций и рутины в рафинадном производстве, если даже столь культурный рафинер, как И. М. Неуронов, не мог освободиться от их власти.

Г. И. Журик, на основании поставленных им опытов, пришел к выводам, что „первую заливку необходимо давать непосредственно после установки головок на столах“ и лишь камнем преткновения является то обстоятельство, что за восьмичасовое пребывание головок в филаузе, они не успевают охладиться до температуры светлых сушек и, будучи залиты заливочным клерсом, нагревают последний, отчего клерс теряет насыщенность и растворяет часть головки [4]).

---

Опыты, поставленные нами в условиях работы Краснозвездинского рафинадного завода, проводились по следующей схеме: из среднего разливного вагона-аппарата, во время подъемки и установки голов на столах, отбирались шесть рядов по шесть головок в каждом, устанавливались на одном столе и каждый ряд обвязывался шпагатом. Из шестиголовок каждого ряда перед дачей первой заливки в первой из них измерялась на глубине 75 мм. температура головки, вторая служила для измерения высоты отхода межкристалльной патоки от сподка и дальнейшего участия обе в опытах не принимали, остальные же четыре подвергались обычным операциям пробеливания, от, стаивания и высушивания, после чего из каждого ряда одна головка распиливалась на кружки, из коих отбирались, считая от сподка, первый, пятый-

[1]) Бюллетень Сахаротреста, 1926 г. Г. И. Журик; В. С. П., 1904 г. И. М. Неуронов.

[2]) А филауз то, как раз, в силу высокой температуры разлитого утфеля и окружающего воздуха, и есть главное место распада сахарозы.

[3]) И. М. Неуронов. „Теория и практика рафинадного производства“.

[4]) Проделанная нами экспериментальная работа „Ускоренная кристаллизация в филаузе“, разрешает положительно и эту часть ускоренной пробелки.

девятый, тринадцатый и семнадцатый кружки, подвергшиеся испытанию на сопротивляемость раздроблению—крепость и на плотность—удельный вес.

Первый ряд получал заливку непосредственно за подъемкой, второй через два часа, третий через четыре, пятый через восемь и, наконец, шестой через двенадцать часов, считая с момента подъемки и установки на столах.

Последующие заливки давались, как только скрывались предыдущие.

Фиксировалось время установки, температура, высота падения межкристаллной патоки, время дачи заливок и погрузки голов в сушки Пассбурга.

Таких опытов проделано три, при чем результаты их получались каждый раз с закономерной последовательностью, правда, не столь резко выраженной, как в опытах Г. И. Журика.

Результаты наблюдений, а также исследования физических свойств полученного рафинада сведены в трех нижеследующих таблицах 1, 2 и 3.

**Результаты по каждому опыту** *Таблица 1.*

| № опыта | № ряда | Темп. утфеля перед пробелкой | Отх. в мм. пат. перед. I зал. | Скорость прохождения заливок в часах и минутах | | | | | | | Средн. на I зал. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Подъем. и I зал. | 2-я | 3-я | 4-я | 5-я | 6-я | Итого | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 60 | — | 0 | 2 | 3-30 | 1-30 | 2 | 2 | 11 | 2-12 |
| | 2 | 52 | 110 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3-10 | 3-20 | 14-30 | 2-54 |
| | 3 | 46 | 145 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3-30 | 15-30 | 3-06 |
| | 4 | 51 | 250 | 6 | 5 | 6-30 | 3-20 | 4-10 | 1-10 | 20-10 | 4-02 |
| | 5 | 49 | 310 | 8 | 3 | 6-30 | 4-30 | 6 | 4 | 24 | 4-48 |
| | 6 | 48 | 430 | 12 | 3-10 | 6-50 | 3 | 4-30 | 6 | 23-30 | 4-42 |
| 2 | 1 | 48 | — | 0 | 2-30 | 3-15 | 1-45 | 2-50 | 2-40 | 13 | 2-36 |
| | 2 | 45 | 50 | 2 | 2-40 | 2-55 | 2-55 | 2-30 | 3-30 | 14-30 | 2-54 |
| | 3 | 46 | 220 | 4 | 1-50 | 3-20 | 4 | 3 | 4 | 16-10 | 3-14 |
| | 4 | 45 | 230 | 6 | 2-15 | 5 | 3-20 | 3-50 | 4-40 | 19-5 | 3-49 |
| | 5 | 47 | 350 | 8 | 2-10 | 4-20 | 3-30 | 2-20 | 4-40 | 17 | 3-24 |
| | 6 | 46 | 360 | 12 | 2 | 4-45 | 6-15 | 5-35 | 3-35 | 22-10 | 4-26 |
| 3 | 1 | 57 | — | 0 | 2-30 | 3-10 | 3-20 | 2-50 | 2-40 | 14-30 | 2-54 |
| | 2 | 51 | 70 | 2 | 2-40 | 2 | 3-30 | 4-20 | 2-10 | 14-40 | 2-56 |
| | 3 | 50 | 250 | 4 | 1-45 | 3-45 | 3-30 | 3-40 | 3-40 | 16-20 | 3-16 |
| | 4 | 49 | 275 | 6 | 3-10 | 3-30 | 4-5 | 3-35 | 4 | 18-20 | 3-40 |
| | 5 | 48 | 275 | 8 | 2 | 4-30 | 3-30 | 3-40 | 4-30 | 18-10 | 3-38 |
| | 6 | 47 | 300 | 12 | 2-30 | 4-15 | 5-30 | 5-5 | 4-10 | 21-30 | 4-18 |

Анализируя материал всех трех таблиц, мы убеждаемся, что оптимальные условия во времени при пробеливании голов на столах требуют дачи первой заливки вслед за подъемкой на столы и последующих одна за другой, при чем эти промежутки определяются 2,5—3 часами. Но таблица 3, свидетельствуя о высокой температуре внутри головки перед пробелкой, вредно влияющей на крепость и удельный вес готового продукта, дает нам указания, что достаточную крепость и плотность рафинад приобретает уже со 2-го ряда, т. е., при условии дачи первой заливки через 2 часа после подъемки.

Дальнейшее же увеличение промежутка от подъемки до первой заливки является бесцельным, затрудняющим лишь скорость прохождения клерса и удлиняющим процесс пробеливания рафинадного утфеля.

---

Опыты, поставленные в Шепетовском рафинадном заводе, проведены по той же схеме, что и перечисленные, при чем сделаны небольшие изменения и некоторые дополнения следующего порядка:

Фиксировалась температура светлых сушек.

Температура внутри головки определялась на глубине 150 мм.

Фиксировался отход патоки в мм. и перед 2-й заливкой.

**Сводная всех опытов.** *Таблица 2.*

| № ряда | № опыта | Темп. утфеля перед проб. 75 мм. | Отход в мм патоки перед I-й залив. | Скорость прохождения в час. и мин. заливок | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Подъем. и I зал. | 2-я | 3-я | 4-я | 5-я | 6-я | Итого | Средн. на I зал. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 60 | — | 0 | 2 | 3-30 | 1-30 | 2 | 2 | 11 | 2-12 |
| | 2 | 48 | — | 0 | 2-30 | 3-15 | 1-45 | 2-50 | 2-40 | 13 | 2-36 |
| | 3 | 57 | — | 0 | 2-30 | 3-10 | 3-20 | 2-50 | 2-40 | 14-30 | 2-54 |
| Средн. | | 55 | — | 0 | 2-20 | 3-18 | 2-12 | 2-33 | 2-37 | 12-50 | 2-34 |
| 2 | 1 | 52 | 110 | 2 | 2 | 3 | 3-00 | 3-10 | 3-20 | 14-30 | 2-54 |
| | 2 | 45 | 50 | 2 | 2-40 | 2-55 | 2-55 | 2-30 | 3-30 | 14-30 | 2-54 |
| | 3 | 51 | 70 | 2 | 2-40 | 2 | 3-30 | 4-20 | 2-10 | 14-40 | 2-56 |
| Средн. | | 49 | 77 | 2 | 2-27 | 2-38 | 3-8 | 3-20 | 3 | 14-33 | 2-55 |
| 3 | 1 | 46 | 145 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3-30 | 15-30 | 3-06 |
| | 2 | 46 | 220 | 4 | 1-50 | 3-20 | 4 | 3 | 4 | 16-10 | 3-14 |
| | 3 | 50 | 250 | 4 | 1-45 | 3-45 | 3-30 | 3-40 | 3-40 | 16-20 | 3-16 |
| Средн. | | 47 | 205 | 4 | 1-52 | 3-22 | 3-50 | 3-13 | 3-43 | 16 | 3-12 |
| 4 | 1 | 51 | 250 | 6 | 5 | 6-30 | 3-20 | 4-10 | 1-10 | 20-10 | 4-02 |
| | 2 | 45 | 230 | 6 | 2-15 | 5 | 3-20 | 3-50 | 4-40 | 19-5 | 3-49 |
| | 3 | 49 | 275 | 6 | 3-10 | 3-30 | 4-5 | 3-35 | 4 | 18-20 | 3-40 |
| Средн. | | 48 | 252 | 6 | 3-28 | 5 | 3-35 | 3-52 | 3-17 | 19-12 | 3-50 |
| 5 | 1 | 49 | 310 | 8 | 3 | 6-30 | 4-30 | 6 | 4 | 24 | 4-48 |
| | 2 | 47 | 350 | 8 | 2-10 | 4-20 | 3-30 | 2-20 | 4-40 | 17 | 3-24 |
| | 3 | 48 | 275 | 8 | 2 | 4-30 | 3-30 | 3-40 | 4-30 | 18-10 | 3-38 |
| Средн. | | 48 | 312 | 8 | 2-23 | 5-7 | 3-50 | 4 | 4-23 | 19-43 | 3-57 |
| 1 | 1 | 48 | 430 | 12 | 3-10 | 6-50 | 3 | 4-30 | 6 | 23-30 | 4-42 |
| 6 | 2 | 46 | 360 | 12 | 2 | 4-45 | 6-15 | 5-35 | 3-35 | 22-10 | 4-26 |
| | 3 | 47 | 300 | 12 | 2-30 | 4-15 | 5-30 | 5-5 | 4-10 | 21-30 | 4-18 |
| Средн. | | 47 | 363 | 12 | 2-33 | 5-17 | 4-55 | 5-3 | 4-35 | 22-23 | 4-29 |

**Крепость и плотность рафинада**[1]). *Таблица 3.*

| № ряда | Кружки по высоте головки | | | | | | | | | | Среднее | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | 5 | | 9 | | 13 | | 17 | | | |
| | Удельный вес | Крепость | Удельный вес | Крепость | Удельный вес | Крепость | Удельный вес | Крепость | Удельный вес | Крепость | Удельный вес | Крепость |
| 1 | 1,120 | 530 | 1,167 | 620 | 1,163 | 640 | 1,176 | 800 | 1,120 | 660 | 1,147 | 625 |
| 2 | 1,196 | 585 | 1,197 | 850 | 1,216 | 910 | 1,152 | 1040 | 1,110 | 900 | 1,251 | 855 |
| 3 | 1,200 | 830 | 1,192 | 900 | 1,186 | 975 | 1,186 | 783 | 1,192 | 530 | 1,190 | 803 |
| 4 | 1,197 | 760 | 1,198 | 950 | 1,189 | 860 | 1,126 | 810 | 1,120 | 630 | 1,170 | 802 |
| 5 | 1,200 | 700 | 1,174 | 660 | 1,224 | 680 | 1,194 | 780 | 1,120 | 810 | 1,187 | 726 |
| 6 | 1,226 | 560 | 1,226 | 960 | 1,201 | 810 | 1,198 | 830 | 1,186 | 660 | 1,205 | 684 |

[1]) Из каждого ряда одна головка распиливалась на 21 кружок, из коих, считая от сподка, брались для исследования на удельный вес и крепость кружки 1, 5, 9, 13 и 17 и, таким образом, мы имеем изменения удельного веса и крепости по высоте всей головки и средние тех же величин, характеризующие всю головку каждого ряда по всем трем опытам.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПО КАЖДОМУ ОПЫТУ.

*Таблица 4.*

| № опыта | № ряда | Темп. утф. на 150 мм. перед заливкой | Отошло патоки мм. | | Скорость прохождения в час. и мин. заливок | | | | | | | | Час. и мин. | | Носок в мм. | Средний вес для 1 голов. в кгр. | | | | В % по утф. | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | до 1 зал. | до 2 зал. | Подъем и 1-ая | 2-я | 3-я | 4-я | 5-я | 6-я | Итого | Сред. на 1 залив. | отстаивания | всего на светлых сушках | | утфель срезанный | клерс заливочн. | Патока зел. | Патока бел. | клерс заливочн. | Патока зел | Патока бел. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | |
| 1 | 1 | 65 | следы | 90 | 0 | 1-45 | 2 | 1-45 | 2-30 | 3-20 | 11-20 | 2-16 | 13-20 | 24-40 | 220 мм. | 19,70 | 7,95 | 4,4 | 6,8 | 40,35 | 22,33 | 34,51 | Температура сушек 44—46°. |
| | 2 | 58 | 90 | 190 | 2 | 1-45 | 1-45 | 2-30 | 3-20 | 2-30 | 12 | 2-24 | 15 | 29 | | 19,55 | 7,75 | 5,1 | 5,5 | 39,64 | 26,15 | 28,13 | |
| | 3 | 55 | 200 | 220 | 4 | 2-30 | 3-10 | 3 | 2-20 | 1-35 | 12-35 | 2-31 | 14 | 30-35 | | 19,60 | 7,54 | 5,3 | 4,7 | 38,52 | 27,04 | 23,97 | Вырезка 34—35 мм. |
| | 4 | 50 | 240 | 335 | 6 | 2-40 | 3-10 | 2-40 | 3-10 | 2-25 | 14-05 | 2-49 | 13 | 33-05 | | 19,50 | 7,74 | 4,8 | 5,3 | 39,70 | 24,61 | 27,18 | |
| | 5 | 50 | 337 | 400 | 8 | 3-50 | 2-50 | 4-10 | 4-10 | 3-30 | 18-30 | 3-42 | 19 | 45-30 | | 19,60 | 7,00 | 4,2 | 4,8 | 35,71 | 21,42 | 24,48 | |
| | 6 | 47 | 430 | 480 | 12 | 3-40 | 7-30 | 8-20 | 9 | 4-15 | 32-45 | 6-33 | 20-15 | 65 | | 19,50 | 7,62 | 5,0 | 5,7 | 39,10 | 25,64 | 29,23 | |
| 2 | 1 | 62 | 10 | 40 | 0 | 2 | 2-30 | 1-20 | 3 | 3-40 | 12-30 | 2-30 | 21-40 | 36-10 | | 20,05 | 6,42 | 3,8 | 5,2 | 32,05 | 18,95 | 25,93 | Температура сушек 40—44°. |
| | 2 | 58 | 60 | 150 | 2 | 1-40 | 2-45 | 2-55 | 4-30 | -[1] | 11-50 | 2-57 | 22-25 | 36-15 | | 19,67 | 5,45 | 3,78 | 3,7 | 27,73 | 19,19 | 18,73 | |
| | 3 | 52 | 175 | 225 | 4 | 1-40 | 3-20 | 4-45 | 2-18 | 3-22 | 15-25 | 3-05 | 23-50 | 43-15 | | 19,80 | 6,02 | 5,3 | 4,6 | 30,43 | 26,77 | 23,23 | [1]) 2-ой ряд пробеливался 5-ю заливками. |
| | 4 | 50 | 230 | 240 | 6 | 1-35 | 4-20 | 5-15 | 3-45 | 3-30 | 18-25 | 3-41 | 22-30 | 46-55 | | 19,80 | 6,85 | 4,8 | 3,9 | 34,6 | 24,24 | 19,64 | |
| | 5 | 46 | 252 | 350 | 8 | 3-15 | 5 | 5-30 | 7-55 | 5-35 | 27-15 | 5-27 | 27 | 62-15 | | 19,90 | 6,72 | 4,7 | 3,9 | 33,79 | 23,62 | 19,60 | Вырезка 30—33 мм. |
| | 6 | 45 | 300 | 365 | 12 | 4-25 | 16-50 | 13 | 11-30 | 2-55 | 48-40 | 9-44 | 25-05 | 85-45 | | 20,50 | 6,15 | 4,7 | 4,0 | 30,0 | 22,93 | 19,51 | |
| 3 | 1 | 65 | 0 | 65 | 0 | 4-05 | 3-20 | 3-27 | 3-48 | 1-15 | 15-55 | 3-11 [2]) | 23-10 | 39-05 | | 19,75 | 6,8 | 3,7 | 4,4 | 34,43 | 18,73 | 22,27 | Температура сушек 40—44°. |
| | 2 | 53 | 60 | 153 | 2 | 2-10 | 3-50 | 2-15 | 4 | 1-05 | 13-20 | 2-40 [2]) | 21-40 | 37 | | 19,75 | 7,67 | 4,4 | 5,0 | 38,86 | 22,27 | 25,31 | |
| | 3 | 51 | 100 | 190 | 4 | 2-10 | 1-55 | 1-35 | 2-40 | 2-20 | 10-40 | 2-08 | 22 | 36-40 | | 19,32 | 6,09 | 4,3 | 4,9 | 31,52 | 22,28 | 25,36 | Вырезка 30—32 мм |
| | 4 | 50 | 210 | 230 | 6 | 2-10 | 1-50 | 4-50 | 1-35 | 1-55 | 12-20 | 2-28 | 20-30 | 38-50 | | 19,62 | 7,09 | 4,0 | 4,5 | 36,18 | 20,40 | 22,96 | [2]) Вставлены кривые штопки, с целью выявления влияния кривых штопок на скорость пробелки. |
| | 5 | 49 | 227 | 295 | 8 | 1-40 | 4 | 2-40 | 4-10 | 2-30 | 15-10 | 3-02 | 21-10 | 44-10 | | 19,27 | 6,89 | 4,6 | 3,8 | 35,8 | 23,87 | 19,72 | |
| | 6 | 46 | 310 | 365 | 12 | 4-50 | 6-25 | 4-55 | 5-10 | 3-30 | 24-50 | 4-58 | 20-50 | 57-40 | | 19,32 | 6,98 | 5,1 | 4,4 | 36,74 | 26,40 | 22,77 | |

Определялся вес срезанного утфеля, расходуемого клерса для пробеливания и количество оттеков.

Фиксировалось время отстаивания голов после пробеливания, время погрузки и высота оставляемого в голове для засушивания клерса—„носок".

Исследовались зеленая и белая патоки, а также физические свойства рафинада дополнительно на раскол, скорость таяния и влажность.

Полученный экспериментальный материал сгруппирован в нижеследующих таблицах:

**Сводная всех опытов.** *Таблица 5.*

| №№ ряда | №№ опыта | Темп. утф. на 150 мм. перед залив. | Отошло патоки в мм. до 1 зал. | Отошло патоки в мм. до 2 зал. | Подъем и 1 зал. | Скорость прохождения в час. и мин. заливок 2-я | 3-я | 4-я | 5-я | 6-я | Итого | Средн. на 1 зал. | Всего на свет. сушках |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | 1 | 65 | следы | 90 | 0 | 1-45 | 2 | 1-45 | 2-30 | 3-20 | 11-20 | 2-16 | 24-40 |
| 1 | 2 | 62 | 10 | 40 | 0 | 2 | 2-30 | 1-20 | 3 | 3-40 | 12-30 | 2-30 | 36-10 |
| | 3 | 65 | 0 | 65 | 0[1]) | | | | | | | | |
| Средн. | | 64 | 3 | 65 | 0 | 1-52 | 2-15 | 1-33 | 2-45 | 3-30 | 11-55 | 2-23 | 30-25 |
| | 1 | 58 | 90 | 190 | 2 | 1-45 | 1-45 | 2-30 | 3-30 | 2-30 | 12 | 2-24 | 29 |
| 2 | 2 | 58 | 60 | 150 | 2 | 1-40 | 2-45 | 2-55 | 4-30 | —[1]) | 11-50 | 2-57 | 36-15 |
| | 3 | 53 | 60 | 153 | 2 | 2-10 | 3-50 | 2-15 | 4 | 1-05 | 13-20 | 2-40 | 37 |
| Средн. | | 56 | 70 | 164 | 2 | 1-52 | 2-47 | 2-33 | 4 | 1-47 | 12-23 | 2-40 | 34-05 |
| | 1 | 55 | 200 | 220 | 4 | 2-30 | 3-10 | 3 | 2-20 | 1-35 | 12-35 | 2-31 | 30-35 |
| 3 | 2 | 52 | 175 | 225 | 4 | 1-40 | 3-20 | 4-45 | 2-18 | 3-22 | 15-25 | 3-05 | 43-15 |
| | 3 | 51 | 100 | 190 | 4 | 2-10 | 1-55 | 1-35 | 2-40 | 2-20 | 10-40 | 2-08 | 36-40 |
| Средн. | | 53 | 158 | 212 | 4 | 2-07 | 2-48 | 3-07 | 2-26 | 2-26 | 12-53 | 2-34 | 36-50 |
| | 1 | 50 | 270 | 335 | 6 | 2-40 | 3-10 | 2-40 | 3-10 | 2-25 | 14-05 | 2-49 | 33-05 |
| 4 | 2 | 50 | 230 | 240 | 6 | 1-35 | 4-20 | 5-15 | 3-45 | 3-30 | 18-25 | 3-41 | 46-55 |
| | 3 | 50 | 210 | 230 | 6 | 2-10 | 1-50 | 4-50 | 1-35 | 1-55 | 12-20 | 2-28 | 38-50 |
| Средн. | | 50 | 237 | 268 | 6 | 2-08 | 3-07 | 4-15 | 2-50 | 2-37 | 14-57 | 2-59 | 39-37 |
| | 1 | 50 | 337 | 400 | 8 | 3-50 | 2-50 | 4-10 | 4-10 | 3-30 | 18-30 | 3-42 | 45-30 |
| 5 | 2 | 46 | 252 | 350 | 8 | 3-15 | 5 | 5-30 | 7-55 | 5-35 | 27-15 | 5-27 | 62-15 |
| | 3 | 49 | 227 | 295 | 8 | 1-40 | 4 | 2-40 | 4-20 | 2-30 | 15-10 | 3-02 | 44-20 |
| Средн. | | 48 | 272 | 348 | 8 | 2-55 | 3-57 | 4-07 | 5-28 | 3-52 | 20-18 | 4-04 | 50-41 |
| | 1 | 47 | 430 | 480 | 12 | 3-40 | 7-30 | 8-20 | 9 | 4-15 | 32-45 | 6-33 | 65-00 |
| 6 | 2 | 45 | 300 | 365 | 12 | 4-25 | 16-50 | 13 | 11-30 | 2-55 | 48-40 | 9-44 | 85-45 |
| | 3 | 46 | 310 | 365 | 12 | 4-50 | 6-25 | 4-55 | 5-10 | 3-30 | 24-50 | 4-58 | 57-40 |
| Средн. | | 46 | 347 | 403 | 12 | 4-18 | 10-15 | 8-45 | 8-32 | 3-33 | 35-25 | 7-05 | 69-28 |

Материал, приведенный в таблицах 4 и 5, дает нам достаточно указаний, что, чем раньше дается 1-я заливка вслед за установкой голов на столы, тем скорее протекает весь процесс пробеливания рафинадного утфеля и тем резче увеличивается пропускная способность светлых сушек.

Но таблица 6-я указывает нам, что высокая температура внутри головки перед дачей первой заливки, вызывает перевод сахара в зеленую патоку, а отсюда получение мягкого и пористого рафинада, почему, при наличии, обычно, высокой температуры в филаузе и на светлых сушках, оптимальное

[1]) Пробеливался 5-ю заливками.

**Химико-технические исследования.** *Таблица 6.*

| № опыта | № ряда | Патоки: Зеленая: бр. | сх. | дб. | цветн. | Белая: бр. | сх. | дб. | цветн. | Рафинада: Раск. фнт. | Таяния мин. | Удельный вес | Пористость | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 73,36 | 72,0 | 98,1 | 6,2 | 72,48 | 71,68 | 98,9 | 4,0 | 72,0 | 4-50 | 1,129 | 29,12 | Разрыхление не определено вследствие порчи прибора Бонвеч. |
| | 2 | 72,48 | 70,66 | 97,5 | 8,2 | 72,48 | 71,10 | 98,1 | 4,2 | 84,0 | 5-10 | 1,113 | 30,0 | |
| | 3 | 72,91 | 71,00 | 97,4 | 9,1 | 72,48 | 71,46 | 98,6 | 4,0 | 111,0 | 5-30 | 1,227 | 22,83 | |
| | 4 | 73,36 | 71,45 | 97,4 | 9,2 | 72,92 | 71,66 | 98,3 | 4,0 | 130,0 | 5-26 | 1,231 | 22,58 | |
| | 5 | 72,92 | 71,58 | 98,2 | 6,9 | 72,92 | 71,87 | 98,6 | 3,8 | 121,0 | 5-44 | 1,230 | 22,65 | |
| | 6 | 72,92 | 71,00 | 97,4 | 9,0 | 72,92 | 71,66 | 98,3 | 4,0 | 114,0 | 5-38 | 1,237 | 22,20 | |
| 2 | 1 | 73,36 | 72,03 | 98,2 | 8,9 | 72,03 | 70,87 | 98,44 | 4,6 | 150 | 5-10 | 1,109 | 30,25 | |
| | 2 | 73,36 | 71,96 | 98,1 | 9,0 | 72,48 | 71,49 | 98,64 | 4,6 | 180 | 5-52 | 1,210 | 23,9 | |
| | 3 | 73,36 | 71,81 | 97,9 | 8,7 | 72,48 | 71,49 | 98,64 | 4,3 | 190 | 6-31 | 1,134 | 28,7 | |
| | 4 | 73,36 | 71,74 | 97,8 | 8,4 | 72,03 | 70,87 | 98,44 | 4,5 | 190 | 6-36 | 1,230 | 22,67 | |
| | 5 | 73,36 | 71,74 | 97,8 | 8,8 | 72,48 | 71,46 | 98,6 | 4,6 | 185 | 6-48 | 1,228 | 22,77 | |
| | 6 | 72,92 | 71,29 | 97,8 | 9,0 | 72,03 | 70,97 | 98,57 | 4,5 | 170 | 6-40 | 1,136 | 28,6 | |
| 3 | 1 | 73,8 | 72,39 | 98,1 | 8,6 | 72,48 | 71,32 | 98,4 | 4,2 | 140 | 5-22 | 1,152 | 27,55 | |
| | 2 | 73,8 | 72,38 | 97,94 | 8,9 | 72,48 | 71,46 | 98,6 | 4,4 | 160 | 6-01 | 1,222 | 23,15 | |
| | 3 | 73,36 | 71,74 | 97,8 | 8,5 | 72,03 | 70,97 | 98,7 | 4,6 | 178 | 6-46 | 1,243 | 21,89 | |
| | 4 | 73,9 | 71,29 | 97,8 | 8,9 | 72,03 | 70,84 | 98,4 | 4,6 | 175 | 6-52 | 1,240 | 22,0 | |
| | 5 | 73,36 | 71,67 | 97,7 | 9,0 | 72,48 | 71,46 | 98,6 | 4,5 | 180 | 6-50 | 1,248 | 21,51 | |
| | 6 | 73,36 | 71,74 | 97.8 | 8,6 | 72,48 | 71,41 | 98,53 | 4,4 | 180 | 6-39 | 1,250 | 21,38 | |

время дачи первой заливки определится между 2—3 часами после подъемки, с промежутками между заливками в 3 часа.

Следующая 7 таблица характеризует нам, насколько удлиняется пробеливание, как таковое, и насколько увеличивается пребывание рафинадного утфеля на светлых сушках, принимая во внимание время до заливки и затем отстаивание голов перед погрузкой в подогреватели.

*Таблица 7.*

| | Пробеливание: Час. и мин. | в %/%% | От подъемки до погрузки: Час. и мин. | в %/%% | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Заливка за подъемкой непосредственно . | 11-55 | 100 | 30-25 | 100 | |
| Тоже через 2 часа . . . . . | 12-23 | 104 | 34-05 | 111 | |
| „ „ 4 „ . . . . . | 12-33 | 106 | 36-30 | 119 | |
| „ „ 6 „ . . . . . | 14-57 | 126 | 39-37 | 129 | |
| „ „ 8 „ . . . . . | 20-18 | 171 | 50-41 | 166 | |
| „ „ 12 „ . . . . . | 35-25 | 297 | 69-28 | 227 | |

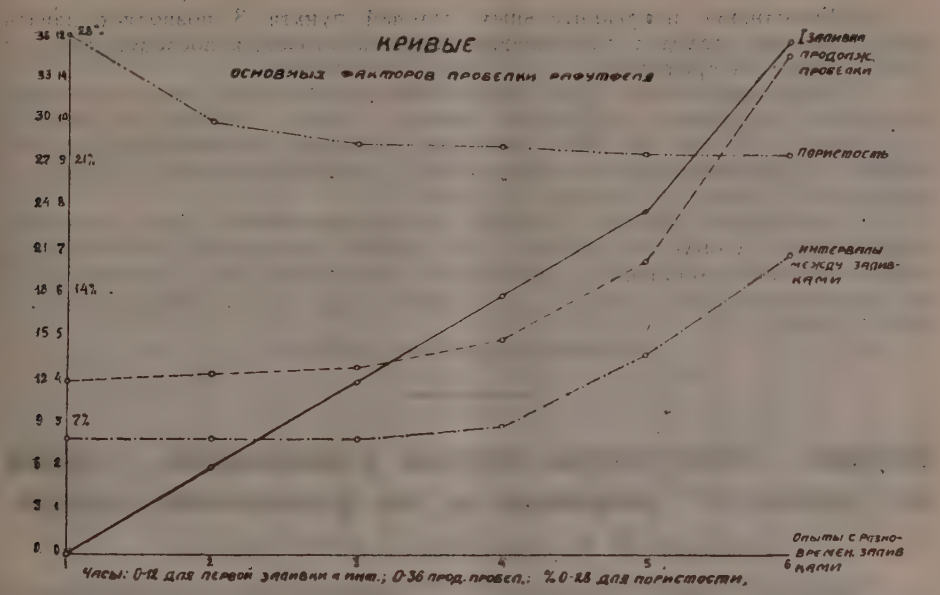
Кривые (стр. 393) промежутка времени дачи I-ой заливки от подъемки, интервалов между заливками, пористостью рафинада и продолжительностью пробеливания, характеризуют зависимость между перечисленными показателями, понятную без комментариев.

---

Чем же объясняется замедленное прохождение клерса через головку, в связи с более поздней дачей первой заливки после установки голов на столах и чем оправдывается необходимость дачи последующих заливок, как только впитывается предыдущая?

Г. И. Журик объясняет проникание в межкристалльные поры, вместо отошедшей патоки, воздуха, который и образует воздушную подушку, тормозящую плавное и быстрое прохождение заливочного клерса.

Нам приходилось слышать еще одно объяснение от старого рафинера, с полувековым стажем на рафинерском посту,—И. П. Адуцкевич,—объясне-




ние, правда, нисколько не исключающее первое, а скорее дополняющее его, что межкристаллная патока внутри головки, вследствие проникающего в межкристаллные поры теплого воздуха, присыхает к кристаллам, затрудняя смывание ее в дальнейшем заливочным клерсом.

На то, что процесс пробеливания протекает скорее, если предупредить проникание воздуха в межкристаллные поры, давая последующую заливку, как только скроется предыдущая, есть и в прошлом сахарорафинадной техники авторитетные указания И. М. Неуронова в его описании [1]) способа пробеливания на Киевском рафинадном заводе, помощью банок, „банковки", совершенно устранявшей засасывание воздуха внутрь головки, следствием чего происходила не только ускоренная пробелка на столах, но и значительно сокращался расход заливочного клерса, сравнительно с обычным способом работы.

---

Произведенные нами опыты позволяют притти к следующим выводам и заключениям:

1) Ускоренная пробелка на столах разрешает положительно вопрос об увеличении суточной производительности наших рафинадных заводов, в большинстве своем упиравшихся в пропускную способность станции светлых сушек.

2) Ускоренная пробелка позволяет увеличить пропускную способность завода, исключительно за счет рационализации работы светлых сушек, а отнюдь не сооружения новых корпусов и установки дополнительных столов.

3) Для получения максимального производственного эффекта ускоренная пробелка требует максимального снижения температуры пробеливаемого утфеля соответственной обработкой его в филаузе, что позволяет вести пробеливание на столах при температуре светлых сушек 38—40°.

4) Последнее обстоятельство создает более благоприятные условия труда для рабочих в отделении, доныне считающемся одним из самых тяжелых, с точки зрения высокой температуры, достигающей 48—55°.

---

[1]) И. М. Неуронов. Теория и практика рафинадного производства.

5) Выполнение предварительных условий пункта 3 позволяет давать первую заливку вслед за установкой голов на столах, а последующие, как только впитается предыдущая, т. е. через 2,5—3,0 часа.

6) Реорганизованная таким образом пробелка голов на столах не только сокращает пребывание рафинада на светлых сушках с 87 час. до 30 час., т. е. менее на 57 час. или 65%, не только облегчает условия труда рабочих, занятых на данной станции, но и увеличивает использование форм, уменьшает значительно степень разложения сахарозы.

7) Ускоренная пробелка, повышая производительность труда, уменьшая потери сахара, и облегчая условия труда рабочих, целиком и полностью проходит под знаком ленинизма, удовлетворяя требованиям трех основных условий индустриализации: работать, как можно скорее, как можно лучше и как можно дешевле.

(Получена редакцией 18 апреля 1928 г.)

---

# Влияние температуры спуска рафинадного утфеля на „крепость“ рафинада и на разложение сахара.

*Инженеры М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман.*

Практикой давно установлено, что с повышением температуры спуска рафинадного утфеля увеличивается крепость рафинада. Такое действие температуры спуска может быть объяснено и некоторыми соображениями теоретического характера и должно быть признано бесспорным, не вызывающим никаких сомнений. Однако, совершенно не известна *степень* влияния этого далеко не единственного фактора на крепость рафинада; не известно, как велико его значение, в какой мере тому или иному повышению температуры спуска сопутствует увеличение крепости рафинада. До настоящего времени этому вопросу не посвящено ни одной экспериментальной работы. Между тем, интерес к нему должен быть проявлен и в связи с другим отрицательным действием высоких температур спуска, влекущих за собой потемнение утфелей в процессе кристаллизации.

С целью некоторого освещения этого вопроса нами был поставлен ряд опытов на трех рафинадных заводах: Пятаковском, Шепетовском и Одесском.

В каждом опыте наблюдению подвергалось по два аппарата, сваренных один вслед за другим одним и тем же варщиком в одном и том же вакууме. Спуск утфеля из одного такого аппарата производился при температуре в $105^0$, из другого—в $95^0$ [1]). Разность температур в $10^0$ была выбрана для того, чтобы по возможности рельефнее выявить влияние этого фактора.

Для лучшего отбора средней пробы сиропа, пошедшего на определенную варь, наборка его в аппарат производилась каждый раз из одного какого либо сборника.

Впродолжение всего времени варки пробных аппаратов записывались температуры и разрежение в аппарате, а также давление обогревающего пара. Мы пользовались при этом теми измерительными приборами, которые были ранее установлены заводским персоналом и на показания которых ориентировались аппаратчики также и при обычной работе.

Краткая сводка результатов наблюдений над ходом процесса варки представлена в таблице 1.

---

[1]) Необходимо оговориться, что вторая из указанных температур была соблюдена лишь в двух случаях из 6-ти,—в большинстве же опытов она оказалась на $1^0$ выше.

*Таблица 1.*

**Продолжительность действия высоких температур в вакуум-аппарате**

| № опыта | Дата опыта | Температура спуска | № аппарата | Число залитых голов | Периоды варки: 1-ый (до заводки кристалла) Продолж. — мин. | 1-ый Температура | 2-ой (от заводки кристалла до начала грева) Продолж. — мин. | 2-ой Температура | 3-й (от начала грева до спуска) Продолжительн. | 3-й Температура | Общая продолжительность варки — мин. | Давление пара в фунт. на кв. дм. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4/XII—1927 | 105° | 1071 | 480 | 32 | 79—84 | 43 | 79—92 | 15 | 92—105 | 89 | 55—60 |
| „ | „ | 95 | 1073 | 480 | 35 | 80—81 | 40 | 81—89 | 7 | 89— 95 | 82 | „ |
| 2 | 7/XII—1927 | 105,5° | 1133 | 336 | 16 | 80—83 | 28 | 82—89 | 9 | 89—105,5 | 53 | 56—60 |
| „ | „ | 95 | 1135 | 336 | 18 | 81—82 | 29 | 81—90 | 5,5 | 85— 95 | 52,5 | 60 |
| 3 | 11/XII—1927 | 105 | 1217 | 480 | 29 | 80—83 | 45 | 81—92 | 20 | 92—105 | 94 | 60 |
| „ | „ | 96 | 1218 | 480 | 36 | 76,5—81 | 44 | 80—86 | 9 | 86— 96 | 89 | 60 |
| 4 | 14/I—1928 | 105 | 74 | 539 | 28 | 78 | 37 | 78—81 | 19 | 81—105 | 84 | 38—39 |
| „ | „ | 96 | 76 | 539 | 30 | 80—81 | 38 | 77—82 | 15 | 77— 96 | 83 | 36—39 |
| 5 | 10/II—1928 | 104,5 | 203 | 539 | 30 | 75—80 | 35 | 81—84 | 20 | 81—104,5 | 85 | 36—45 |
| „ | „ | 96 | 205 | 539 | 30 | 78—82 | 36 | 82—85 | 14 | 82— 96 | 80 | 36—42 |
| 6 | 17/III—1928 | 105 | 2323 | 810 | 15 | 80—82 | 36 | 83 | 17 | 83—105 | 68 | 50—59 |
| „ | „ | 97,5 | 2325 | 810 | 18 | 85—89[1]) | 45 | 91—81[1]) | 10 | 83— 97,5 | 73 | 54—68 |

Примечание: Опыты 1—3 выполнены на Пятаковском, 4—5—на Шепетовском и 6—на Одесском заводах.

По вполне понятным причинам, продолжительность третьего периода варки—грева—оказывается значительно большей при более высокой температуре спуска на $\sim 9^0$; период грева, в среднем, по шести наблюдениям уменьшился на $40^0/_0$.

*Таблица 2.*

| №№ опытов | Продолжит. периода грева в минутах при температуре спуска: в 105° | в ~ 96° | Разность в минутах | Разность в °/°/₀ от большей продолжит. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 15 | 7 | 8 | 53°/₀ |
| 2 | 9 | 5,5 | 3,5 | 39 „ |
| 3 | 20 | 9 | 11 | 55 „ |
| 4 | 19 | 15 | 4 | 21 „ |
| 5 | 20 | 14 | 6 | 30 „ |
| 6 | 17 | 10 | 7 | 31 „ |
| В среднем | 17 | 10 | 7 | 41°/₀ |

Сокращение периода грева, равное в абсолютных числах семи минутам, достигает, в среднем, девяти процентов всей продолжительности процесса варки, составившей при 12-ти пробных аппаратах 78 минут.

Несмотря, однако, на сокращение периода грева, общая продолжительность всего процесса варки при 95° не при всех наших опытах оказалась в достаточной степени уменьшенной.

Так, в опыте 4 это снижение ограничивается одной минутой, в опыте 2—полутора. В опыте 6 аппарат № 2325 варился при пониженном разрежении, вследствие чего процесс принял затяжной характер и, несмотря на сокращение грева на 7 минут, продолжался на 5 минут дольше, чем для аппарата № 2323 (105°). Таким образом, первые два периода варки, которые, по существу, в обоих противопоставляемых друг другу случаях не должны

[1]) Значительное повышение температуры явилось результатом падения разрежения.

создавать заметных отклонений, во всех наших опытах проведены таким образом, что результаты их могли отрицательно отразиться лишь на тех утфелях, которые спущены при более низкой температуре.

При разливке утфеля в формы отбирались средние пробы для определения содержания в утфеле сухих веществ. Кроме того, почти во всех опытах одна голова утфеля, обыкновенно из середины аппарата, сейчас же растворялась в таком количестве горячей воды, какое требовалось для получения концентрации, более или менее близкой к плотности сиропа. Далее, в одну из голов того же разливного вагона, из которого взята была голова утфеля для растворения, погружался предварительно проверенный термометр таким образом, что шарик его находился на глубине в 250 мм. от сподкового края формы. Наблюдения за температурой производились втечение всего времени пребывания голов в филуазе, причем одновременно фиксировалась и температура помещения филауза вблизи соответствующего вагона.

Более или менее подробную картину наблюденных при этом изменений мы приведем лишь по одному опыту (3), где особенно ярко выявлено значительное повышение температуры утфеля втечение первых 35—40 минут пребывания его в филуазе. Ограничимся при этом периодом температур выше 90°.

*Таблица 3.*

| Время от начала разливки аппарата—минут | Температура в градусах Ц. | | |
|---|---|---|---|
| | аппарата № 1217 (105°) | аппарата № 1218 (96°) | помещения разливной |
| 20 | 106 | 97 | 45 |
| 25 | 107,5 | 97,5 | 47 |
| 35 | 108,5 | 99 | 48 |
| 40 | 109 | 98,5 | 48 |
| 50 | 108,5 | 98,5 | 48 |
| 60 | 108,5 | 98 | 49 |
| 70 | 108,5 | 98 | 49 |
| 80 | 108,5 | 97,5 | 48 |
| 90 | 108 | 97 | 48 |
| 110 | 107 | 96 | 48 |
| 125 | 106,3 | 95 | 47 |
| 147 | 105 | — | 48 |
| 170 | 102 | 92 | 49,5 |
| 188 | 100 | 90 | 48 |
| 210 | 97 | | 46 |
| 245 | 96 | | 46 |
| 290 | 94 | | 47 |
| 317 | 90 | | 45 |

В отношении всех наблюдений в целом мы считаем возможным привести здесь лишь краткую систематизированную сводку, характеризующую условия пребывания утфеля в филазе, время и температуру подъемки голов (см. табл. 4 на стр. 397).

Как видно из приведенных результатов, утфеля, спущенные при температуре в 95—96°, в значительно меньшей степени подвергаются действию наиболее опасных для них температур (выше 90°), чем спущенные при 105°. Здесь разность во времени измеряется уже не отдельными минутами, как это было в отношении периода варки, а составляет, в среднем, около 1,5 часа, что видно из таблицы 5 на стр. 397.

В соответствии с этим, сокращается также время пребывания утфеля в филазе при условии подъемки его при определенной температуре. В первых четырех опытах аппараты, сваренные через 2—1,5 часа один после другого, сначала при 105°, затем при 95°, поднимались на светлые сушки одновременно и имели при этом одинаковую температуру. Задержанный в филазе (вследствие неисправности ножей сырой срезки) аппарат № 205 (опыт 5) пробыл

**Продолжительность воздействия на утфель высоких температур в филаузе.**

*Таблица 4.*

| №№ опытов | Температура спуска | №№ аппаратов | Продолжит. в минутах воздействия температур выше 90° | 90—85° | 85—75° | Общая продолжит. воздействия t° выше 75° | Общая продолжит. пребывания утфеля в филаузе | Температура утфеля при подъемке | Температура помещения филауза |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 105 | 1071 | 114[1]) | 55 | 118 | 287 | 10 ч. 20 м. | 68,5 | 46,5—54 |
| „ | 95 | 1073 | 58[1]) | 54 | 110 | 222 | 8 „ 30 „ | 60 | 46,5—51,5 |
| 2 | 105,5 | 1133 | 268 | 54 | 104 | 426 | 9 „ 15 „ | 68 | 44—52 |
| „ | 95 | 1135 | 182 | 80 | 140 | 402 | 7 „ 30 „ | 73 | 47—52 |
| 3 | 105 | 1217 | 317 | 40 | 113 | 470 | 11 „ 20 „ | 64 | 43—49,5 |
| „ | 96 | 1218 | 188 | 53 | 120 | 361 | 9 „ 20 „ | 64,5 | 43—49,5 |
| 4 | 105 | 74 | 241 | 59 | 121 | 421 | 8 „ 20 „ | 69 | 38—45 |
| „ | 96 | 76 | 151 | 70 | 130 | 351 | 6 „ 55 „ | 70 | 38—45 |
| 5 | 104,5 | 203 | 265 | 67 | 128 | 460 | 7 „ 55 „ | 74 | 34—42 |
| „ | 96 | 205 | — | — | — | 338 | 8 „ 30 „ | 63 | 34—42 |
| 6 | 105 | 2323 | 212 | 45 | 114 | 371 | 7 „ 45 „ | 69 | 44—49 |
| „ | 97,5 | 2325 | 134 | 75 | 126 | 335 | 7 „ 30 „ | 67,5 | 43—48 |
| средн. | 105 | — | 236 | 53 | 116 | 406 | 9 ч. 09 м. | 69 | |
| | 96 | — | 143 | 66 | 125 | 335 | 8 ч. 02 м. | 66 | |

*Таблица 5.*

| №№ опытов | Продолжительность, в минутах, воздействия в филаузе температур выше 90° при t° спуска | | РАЗНОСТЬ | |
|---|---|---|---|---|
| | в 105° | в 96° | в минутах | в процентах от большей продолжительности |
| 1 | 114 | 58 | 56 | 49% |
| 2 | 268 | 182 | 86 | 32% |
| 3 | 317 | 188 | 129 | 41% |
| 4 | 241 | 151 | 90 | 37% |
| 5 | 265 | — | — | — |
| 6 | 212 | 134 | 78 | 37% |
| | | Среднее | 88 | 39% |

в филаузе лишь на 0,5 часа дольше, чем аппарат № 203, и имел температуру на 11° ниже, чем второй.

При подъемке голов на пробельные столы из того вагона, в котором была установлена форма с термометром, отбиралась одна утфельная голова, растворялась в горячей воде, и, таким образом, получался раствор средней пробы утфеля, подвергшегося воздействию высоких температур в филаузе.

Результаты анализов всех отобранных проб (сиропа, утфеля при разливке, утфеля при подъемке) представлены в таблице 6 на стр. 398.

Определение содержания сухих веществ в утфеле производилось высушиванием,—на Пятаковском и Одесском заводах без разрежения при температуре в 105°; на Шепетовском заводе предварительное подсушивание производилось в вакуум-сушке, дававшей температуру в 90°, последующее—без разрежения при 105°.

Содержание сухих веществ в сиропах и растворах утфелей находили помощью рефрактометра.

---

[1]) В опыте 1 не было достигнуто центрального положения термометров: в пробных головах обоих аппаратов шарики термометров, при глубине погружения в 250 мм. и диаметре сечения головы в этом месте, равном 170 мм., отстояли от наружных стенок формы на 30 и 140 мм.

**Результаты анализов.** *Таблица 6.*

| №№ опытов | №№ по порядку | Название продуктов | При температуре спуска 105° | | | При температуре спуска 95° | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Сухие вещества | Цветность в единицах Шт. на сух. вещ. | Редуцирующие вещества в мгр. меди | Сухие вещества | Цветность в единицах Шт. на сух. вещ. | Редуцирующие вещества в мгр. меди |
| 1 | 1 | Сироп рафинадный . . | 70,05 | 2,75 | — | 68,70 | 3,38 | — |
| | 2 | Утфель . . . . . | 93,01 | — | — | 91,87 | — | — |
| | 3 | Раствор утфеля при спуске аппарата . . | 72,73 | 2,99 | 43 | 73,3 | 3,59 | 43 |
| | 4 | Раствор утфеля при подъемке голов на „светлые сушки“ . . | 63,93 | 4,64 | 45 | 63,0 | 4,00 | 42 |
| 2 | 1 | Сироп рафинадный . . | 68,35 | 3,04 | 48 | 69,5 | 2,97 | 47 |
| | 2 | Утфель при спуске . . | 92,96 | — | 55 | 91,80 | — | 51 |
| | 3 | Утфель при подъемке. . | „ | — | 61 | „ | — | 54 |
| | 4 | Раствор утфеля при спуске . . . . . | 61,95 | 4,03 | 46 | 63,4 | 3,66 | 45 |
| | 5 | Раствор утфеля при подъемке . . . . . | 63,1 | 5,20 | 48 | 59,15 | 4,26 | 43 |
| 3 | 1 | Сироп рафинадный . . | 73,2 | 3,32 | 44 | 72,9 | 3,31 | 42 |
| | 2 | Утфель при спуске . . | 93,59 | — | 54 | 92,17 | — | 56(?) |
| | 3 | Утфель при подъемке. . | „ | — | 60 | „ | — | 51 |
| | 4 | Раствор утфеля при спуске . . . . . | 68,3 | 4,07 | — | 71,47 | 3,57 | — |
| | 5 | Раствор утфеля при подъемке . . . . . | 57,65 | 5,65 | — | 58,12 | 4,19 | — |
| 4 | 1 | Сироп рафинадный . . | 69,06 | 1,72 | — | 69,10 | 1,74 | — |
| | 2 | Утфель при спуске . . | 92,72 | 2,27 | 33 | 92,40 | 2,26 | 33 |
| | 3 | „ „ подъемке. | — | 3,32 | 39 | — | 2,41 | 34 |
| 5 | 1 | Утфель при спуске . . | 92,41 | — | — | 92,14 | — | — |
| 6 | 1 | Сироп рафинадный, доведенный до плотности приготовленного нами раствора утфеля | 61,0 | 1,30 | 70 | 61,0 | 1,29 | 63 |
| | 2 | Утфель . . . . . | 93,38 | — | — | 92,85 | — | — |
| | 3 | Раствор утфеля при спуске . . . . . | 60,0 | 1,47 | 67 | 60,2 | 1,52 | 66 |
| | 4 | Раствор утфеля при подъемке . . . . . | 61,0 | 2,44 | 70 | 59,8 | 1,74 | 67 |

Цветность отобранных проб определялась колориметром Штаммера в навеске вещества в 50 гр., доведенной водой до объема в 100 кб. см. При всяком определении производилось не менее двадцати отсчетов,—по 10 каждым из нас. Результаты пересчитывались на сухие вещества.

Определение редуцирующих веществ производилось в навеске в 10 гр. вещества; выпадавшая закись меди определялась титрованием по Max-Müller'y. Лишь при анализе проб опыта 6 навески брались с таким расчетом, чтобы в кипятившихся 50-ти кб. см. раствора содержалось 10 гр. сухих веществ испытуемого продукта. Результаты—в мгр. меди—представлены в таблице.

Реакция фильтрованных рафинадных сиропов на Пятаковском и Шепетовском заводах была слабо-кислая по фенолфталеину, и для нейтрализации 100 гр. сиропа требовалось от 2-х до 4-х кб. см. $^1/_{100}$ норм. щелочи. В последнем из этих заводов был произведен также ряд электрометрических измерений pH в фильтрованных сиропах, которые для этого разбавлялись по-

полам с дестиллированной водой, близкой к нейтральной (6,9—7,1 pH). Результаты определений колебались в пределах 7,2—7,4 pH. Сироп Одесского рафинадного завода, уваривавшийся при опыте 6, требовал для нейтрализации 100 гр. 1,4 кб. см. $^1/_{100}$ n NaOH; утфель при подъемке—2,1 (аппарат 97°) и 2,7 (аппарат 105°) кб. см. $^1/_{100}$ n щелочи.

Следует отметить, что содержание сухих веществ в утфелях, спущенных при 105°, во всех случаях больше, чем в утфелях, спущенных при 96°. В некоторой степени это, очевидно, объясняется также и тем, что у аппаратчиков отсутствует навык, с одной стороны, распознавать брикс утфеля при необычных для них температурах спуска, с другой—в достаточной степени сгущать массу, доводить процесс до конца в данной стадии грева (95°). Об этом последнем свидетельствует также и тот факт, что 4 аппарата из 6-ти, которые должны были быть спущены при 95°, фактически были доведены до несколько более высокой температуры.

Данные таблицы 6 выявляют процессы изменения качества продуктов в результате воздействия на них высоких температур, как в вакуум-аппарате, так, в особенности, в филаузе. Наиболее рельефно это изменение качества находит свое отражение в окрашенности проб, которую мы, для большей наглядности, сводим в таблице 7.

**Нарастание цветности утфеля в вакуум-аппарате и при кристаллизации в филаузе.** *Таблица 7.*

| №№ по порядку | | Опыт 1 | | Опыт 2 | | Опыт 3 | | Опыт 4 | | Опыт 5 | | Среднее | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Аппарат № 1071 (105°) | Аппарат № 1073 (95°) | Аппарат № 1133 (105°) | Аппарат № 1135 (95°) | Аппарат № 1217 (105°) | Аппарат № 1218 (96°) | Аппарат № 74 (105°) | Аппарат № 76 (96°) | Аппарат № 2323 (105°) | Аппарат № 2325 (97,5°) | Аппаратов 105° | Аппаратов 96° |
| 1 | Цветность сиропа . . . . . | 2,75 | 3,38 | 3,04 | 2,97 | 3,32 | 3,31 | 1,72 | 1,74 | 1,30 | 1,29 | 2,43 | 2,54 |
| 2 | Утфеля при спуске из вакуум-аппарата . . . . . | 2,99 | 3,59 | 4,03 | 3,66 | 4,07 | 3,57 | 2,27 | 2,26 | 1,47 | 1,52 | 2,96 | 2,92 |
| 3 | Увеличение цветности: | | | | | | | | | | | | |
| | а) в единицах Шт. . . . . | 0,24 | 0,21 | 0,99 | 0,69 | 0,75 | 0,26 | 0,59 | 0,52 | 0,17 | 0,23 | 0,53 | 0,38 |
| | б) в %% от цветн. сиропа | 9 | 6 | 32,5 | 23 | 22,5 | 8 | 32 | 30 | 13 | 18 | 22 | 17 |
| 4 | Цветность утфеля при подъемке голов . . . . . | 4,64 | 4,0 | 5,20 | 4,26 | 5,65 | 4,19 | 3,32 | 2,41 | 2,44 | 1,74 | 4,25 | 3,32 |
| 5 | Увеличение цветности в филаузе в %% от цветности сиропа . . . . . | 60 | 12 | 38,5 | 20 | 47,5 | 18,5 | 61 | 9 | 75 | 17 | 56 | 15,3 |
| 6 | Общее увеличение цветности: | | | | | | | | | | | | |
| | а) в единицах . . . . | 1,89 | 0,62 | 2,16 | 1,29 | 2,33 | 0,88 | 1,60 | 0,67 | 1,14 | 0,45 | 1,82 | 0,78 |
| | б) в %% от цветности сиропа . . . . . | 69 | 18 | 71 | 43 | 70 | 26,5 | 93 | 39 | 88 | 35 | 78 | 32 |

Увеличение цветности в вакуум-аппарате сравнительно невелико, составляя, в среднем, для аппаратов, спущенных при 96°, около 17%, а при 105°—около 22%. Разница эта в некоторых случаях не выходит из пределов ошибок определения цветности.

В противоположность этому, пребывание утфеля в филаузе, где температуры выше 90° сохраняются, в среднем, около 4-х часов, приводит к весьма заметному увеличению окрашенности, рельефно выявляющему преимущество пониженной температуры спуска.

Действительно, окрашенность утфеля за время пребывания его в филаузе увеличилась в процентах от первоначальной цветности сиропа для аппаратов, спущенных при 105°, в среднем, на 56,4%, а для аппаратов, спущенных при 96°,—на 15,3%.

Общее увеличение цветности продукта—от сиропа до утфеля, поступающего для пробеливания на этажи, составило, в среднем,

для аппаратов в 105° . . . . 78%
а для аппаратов в 96° . . . . 32%

В единицах Шт. увеличение цветности за весь указанный период составило, в среднем,

для аппаратов, спущенных при 105° . . . 1,82
а для аппаратов, спущенных при 96° . . . 0,78

Таким образом, указанное понижение температуры спуска утфеля на 9° привело к уменьшению окрашенности, превышающему в абсолютных величинах целую единицу Шт.

Общие условия работы с пробными аппаратами лишь постолько отклоняются от рядовой работы тех заводов, где производились наблюдения, поскольку, по нашему предложению, с одной стороны, иногда несколько задерживалась подъемка этих аппаратов на пробельные столы, в целях достижения по возможности одинаковой температуры каждой пары аппаратов, и, с другой,—поскольку мы стремились получить более или менее близкие по размеру „носки". В отношении последнего мы все же в некоторых случаях не добились желательных результатов.

Средний размер „носка" сырых голов пробных аппаратов, определенный замерением 10-ти голов каждого, оказался следующим:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| В опыте | 1 | для аппар., спущен. при 105°, — ~ 5 | вершк., | при 95° — ~ 5 | верш. |
| „ | 2 | „ „ „ „ „ | 6,8 | „ „ „ | 5,4 „ |
| „ | 3 | „ „ „ „ „ | 7,3 | „ „ „ | 4,7 „ |
| „ | 4 | „ „ „ „ „ | 5,5 | „ „ „ | 5,2 „ |
| „ | 5 | „ „ „ „ „ | 4,7 | „ „ „ | 4,7 „ |
| „ | 6 | „ „ „ „ „ | 4,1 | „ „ „ | 4,6 „ |

Особенно значительное расхождение наблюдается в опытах 2 и 3, причем в обоих случаях в сторону, способствующую большему увеличению плотности и крепости рафинада, спущенного при более высокой температуре.

В остальном, работа с аппаратами проводилась заводским персоналом обычным порядком.

Приведем некоторые данные об условиях этой работы (по одному из опытов на каждом заводе).

*Таблица 8.*

| №№ | | Пятаковский зав. Опыт 1 | | Шепетовский зав. Опыт 4 | | Одесский зав. Опыт 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Аппарат № 1071 (105°) | Аппарат № 1073 (96°) | Аппарат № 74 (105°) | Аппарат № 76 (96°) | Аппарат № 2323 (105°) | Аппарат № 2325 (97,5°) |
| 1 | Время пребывания на пробельных столах—в часах | 55 | 55 | 48 | 47 | 40 | 41 |
| 2 | Число полученных заливок | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 3 | Общая продолжит. сушки—в часах . . . . . | 27,5 | 27,5 | 20 | 20 | 30 | 28 |
| 4 | Продолж. 1-го подогр.-часов | 6 | 6 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| | „ 2-го „ | 4,5 | 4,5 | 5 | 5 | 7,5 | 7 |
| | „ 3-го „ | 5 | 5 | 4 | 4 | 5,5 | 5 |
| | „ 4-го „ | 3 | 3 | — | — | 2 | 1,5 |
| | „ 5-го „ | 1,5 | 1,5 | — | — | — | — |

Несмотря на все разнообразие условий работы на разных заводах (пробеливание от 40 до 55 часов, сушка от 20-ти до 30-ти часов, с 3-х и с 5-ти подогревов), каждая пара сравниваемых аппаратов была поставлена в отношении друг друга почти в одинаковые условия.

Для определения физических свойств высушенного рафинада из каждого аппарата отбиралось 15 голов, которые распиливались на кружки толщиной в 26—27 мм. Для испытания отбирались кружки средние по высоте головы

(обыкновенно—10-ый или 11-й от сподка). Из этих кружков и готовились кубики, подвергавшиеся испытанию.

*Плотность рафинада* определялась путем взвешивания в керосине. Последний предварительно очищался серной кислотой (Пятаковский и Шепетовский) или костяным углем (Одесский завод); его удельный вес устанавливался при помощи пикнометра. В таблице 9 приведены результаты определений, выполненных в отношении рафинада Пятаковского завода (опыты 1—3).

*Таблица 9.*

| №№ по порядку | Вес кусочка сахара a гр. | Вес сахара в керосине b гр. | Вес керосина, вытеснен. сахаром a — b | Плотность рафинада $\frac{a}{(a-b)\,\gamma_1}$ [1]) | Вес кусочка сахара a гр. | Вес сахара в керосине b гр. | Вес керосина, вытеснен. сахаром a — b | Плотность рафинада $\frac{a}{(a-b)\,\gamma_1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | О П Ы Т 1. | | | | | |
| | Аппарат № 1071 (105°). | | | | Аппарат № 1073 (95°). | | | |
| 1 | 8,644 | 2,594 | 6,050 | 1,154 | 8,478 | 2,516 | 5,962 | 1,149 |
| 2 | 6,53* | 2,01 | 4,52 | 1,163 | 6,806 | 2,150 | 4,656 | 1,181 |
| 3 | 7,65* | 2,40 | 5,25 | 1,173 | 7,67* | 2,52 | 5,15 | 1,199 |
| 4 | 8,138 | 2,537 | 5,601 | 1,174 | 6,91* | 2,30 | 4,61 | 1,207 |
| 5 | 8,621 | 2,699 | 5,922 | 1,176 | 7,955 | 2,655 | 5,300 | 1,213 |
| 6 | 7,725 | 2,432 | 5,293 | 1,179 | 8,900 | 3,006 | 5,894 | 1,220 |
| 7 | 9,683 | 3,160 | 6,523 | 1,199 | — | — | — | — |
| 8 | 9,85* | 3,23 | 6,62 | 1,20 | — | — | — | — |
| 9 | 9,04* | 3,03 | 6,01 | 1,211 | — | — | — | — |
| | | В среднем . . . . | | 1,181 | | В среднем . . . | | 1,195 |
| | | | О П Ы Т 2. | | | | | |
| | Аппарат № 1133 (105°). | | | | Аппарат № 1135 (95°). | | | |
| 1 | 7,683 | 2,432 | 5,251 | 1,182 | 8,317 | 2,383 | 5,934 | 1,132 |
| 2 | 8,768 | 2,780 | 5,988 | 1,183 | 5,80* | 1,70 | 4,10 | 1,139 |
| 3 | 8,808 | 2,918 | 5,890 | 1,208 | 6,920 | 2,022 | 4,898 | 1,142 |
| 4 | 8,830 | 3,070 | 5,760 | 1,239 | 7,836 | 2,338 | 5,498 | 1,151 |
| 5 | 9,71* | 3,44 | 6,27 | 1,247 | 8,490 | 2,556 | 5,934 | 1,156 |
| 6 | 13,46* | 4,77 | 8,69 | 1,247 | 8,61* | 2,68 | 5,93 | 1,169 |
| 7 | 8,30* | 2,95 | 5,35 | 1,249 | 6,92* | 2,27 | 4,65 | 1,198 |
| 8 | 8,268 | 2,936 | 5,332 | 1,253 | 7,73* | 2,58 | 5,15 | 1,208 |
| 9 | 8,92* | 3,20 | 5,72 | 1,256 | 9,742 | 3,240 | 6,502 | 1,211 |
| | | В среднем . . | | 1,229 | | В среднем . | | 1,167 |
| | | | О П Ы Т 3. | | | | | |
| | Аппарат № 1217 (105°). | | | | Аппарат № 1218 (96°). | | | |
| 1 | 6,75* | 2,27 | 4,48 | 1,213 | 8,27* | 2,57 | 5,70 | 1,168 |
| 2 | 10,55* | 3,60 | 6,95 | 1,223 | 8,94 | 2,87 | 6,07 | 1,190 |
| 3 | 9,19 | 3,25 | 5,94 | 1,250 | 7,95 | 2,57 | 5,38 | 1,194 |
| 4 | 11,17* | 4,00 | 7,17 | 1,254 | 8,54 | 2,83 | 5,71 | 1,208 |
| 5 | 9,45* | 3,40 | 6,05 | 1,257 | 9,39 | 3,23 | 6,16 | 1,232 |
| 6 | 9,19 | 3,30 | 5,89 | 1,261 | 10,20* | 3,61 | 6,59 | 1,246 |
| 7 | 8,39 | 3,03 | 5,36 | 1,265 | 10,28* | 3,66 | 6,62 | 1,250 |
| 8 | 8,13 | 2,94 | 5,19 | 1,266 | 9,68* | 3,45 | 6,23 | 1,251 |
| 9 | 8,23 | 3,06 | 5,17 | 1,286 | 10,06* | 3,59 | 6,47 | 1,252 |
| 10 | 8,99 | 3,36 | 5,63 | 1,290 | 7,80 | 2,77 | 5,03 | 1,253 |
| | | В среднем . . . . | | 1,256 | | В среднем . . . | | 1,224 |

[1]) $\gamma_1$ — удельный вес керосина. Для определений, отмеченных * $\gamma_1 = 0{,}805$; для остальных — $0{,}808$.

Как и все последующие пробы рафинада, подвергавшиеся испытанию для определения физических свойств, все эти куски сахара предварительно высушивались при температуре в 98—105° впродолжение ~ 3-х часов для устранения влияния неодинаковой влажности рафинада разных аппаратов на результаты испытания.

Полученные величины приведены в порядке увеличивающейся плотности. Наблюдения, отмеченные звездочкой, выполнены впоследствии на Шепетовском заводе; все остальные—на месте производства опыта—Пятаковском заводе.

Результаты аналогичных определений в отношении рафинада, полученного на Шепетовском заводе (опыты 4 и 5), приведены в таблице 10.

*Таблица 10.*

| №№ по порядку | Вес кусочка сах. a гр. | Вес сахара в керосине b гр. | Вес керосина, вытеснен. сахаром a — b | Плотность рафинада $\frac{a}{(a-b)\gamma_1}$ | Вес кусочка сах. a гр. | Вес сахара в керосине b гр. | Вес керосина, вытеснен. сахаром a — b | Плотность рафинада $\frac{a}{(a-b)\gamma_1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | О П Ы Т 4. | | | | | | | |
| | Аппарат № 74 | | | | Аппарат № 76 | | | |
| 1 | 9,49 | 2,98 | 6,51 | 1,174 | 7,78 | 2,32 | 5,46 | 1,147 |
| 2 | 7,51 | 2,37 | 5,14 | 1,176 | 8,43 | 2,54 | 5,89 | 1,152 |
| 3 | 9,51 | 3,01 | 6,50 | 1,178 | 7,97 | 2,40 | 5,57 | 1,152 |
| 4 | 9,15 | 2,96 | 6,19 | 1,190 | 8,05 | 2,53 | 5,52 | 1,174 |
| 5 | 10,41 | 3,58 | 6,83 | 1,227 | 9,14 | 2,89 | 6,25 | 1,177 |
| | | В среднем . . . | | 1,189 | | В среднем . . | | 1,160 |
| | О П Ы Т 5. | | | | | | | |
| | Аппарат № 203. | | | | Аппарат № 205. | | | |
| 1 | 7,58 | 2,33 | 5,25 | 1,162 | 9,61 | 2,78 | 6,83 | 1,133 |
| 2 | 7,51 | 2,33 | 5,18 | 1,167 | 8,92 | 2,63 | 6,29 | 1,141 |
| 3 | 8,21 | 2,57 | 5,64 | 1,172 | 8,31 | 2,52 | 5,79 | 1,155 |
| 4 | 9,13 | 2,87 | 6,26 | 1,174 | 8,76 | 2,72 | 6,04 | 1,167 |
| 5 | 9,06 | 2,94 | 6,12 | 1,191 | 8,32 | 2,70 | 5,62 | 1,191 |
| | | В среднем . . . | | 1,173 | | В среднем . . | | 1,157 |

Результаты определений плотности рафинада по опыту 6 сведены в таблицу 11.

О П Ы Т 6. *Таблица 11.*

| №№ по порядку | Вес кусочка сахара a гр. | Вес сахара в керосине b гр. | Вес керосина, вытеснен. сахаром a — b | Плотность рафинада $\frac{a}{(a-b)\gamma_1}$ [1] | Вес кусочка сахара a гр. | Вес сахара в керосине b гр. | Вес керосина, вытеснен. сахаром a — b | Плотность рафинада $\frac{a}{(a-b)\gamma_1}$ [1] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Аппарат № 2323 (105°). | | | | Аппарат № 2325 (97°) | | | |
| 1 | 7,5705 | 2,4045 | 5,166 | 1,192 | 6,3465 | 1,8655 | 4,481 | 1,151 |
| 2 | 7,950 | 2,575 | 5,375 | 1,202 | 6,253 | 1,9155 | 4,3375 | 1,172 |
| 3 | 7,083 | 2,351 | 4,732 | 1,217 | 6,372 | 1,9995 | 4,3725 | 1,185 |
| 4 | 8,406 | 2,7985 | 5,6075 | 1,219 | 6,7085 | 2,113 | 4,5955 | 1,187 |
| 5 | 7,2475 | 2,4435 | 4,804 | 1,227 | 6,7545 | 2,1515 | 4,603 | 1,193 |
| 6 | 7,463 | 2,533 | 4,930 | 1,231 | 7,486 | 2,407 | 5,079 | 1,198 |
| 7 | 6,406 | 2,2215 | 4,1845 | 1,245 | 7,5605 | 2,471 | 5,0895 | 1,207 |
| 8 | 7,0375 | 2,478 | 4,5595 | 1,254 | 7,080 | 2,320 | 4,760 | 1,209 |
| 9 | 7.5795 | 2,742 | 4,8373 | 1,274 | 6,893 | 2,2755 | 4,6175 | 1,214 |
| | | В среднем . . . | | 1,229 | | В среднем . . | | 1,191 |

[1]) $\gamma_1 = 0{,}813$.

Во всех приведенных таблицах наблюдаются значительные колебания плотности различных кусков рафинада одного и того же аппарата, взятых, к тому же, исключительно из средней части голов. Несмотря на это, все же в отношении большинства опытов характер двух сравниваемых аппаратов выявлен достаточно определенно.

*Продолжительность таяния* рафинада на различных заводах определяется различно.

Достаточно указать, что количество применяющейся воды колеблется от 100 кб. см. до 250-ти, а употребляемые при этом сеточки имеют на разных заводах резко различное сечение [1]).

Относительно размера сетки, а также количества воды и величины стакана, в котором следует определять продолжительность таяния, в „Инструкции для химиков сахаро-рафинадных заводов“ [2]) нет никаких указаний. Вообще методика этого способа оценки рафинада является крайне несовершенной и нуждается в основательной проработке. В нашу задачу, однако, не входило выполнение такого рода работы. Для наших целей прибавилось лишь проведение определений для каждой пары аппаратов (105° и 95°) в строго одинаковых условиях, дабы обеспечить получение сравнимых результатов. С изменением какого либо фактора, влияющего на продолжительность таяния (напр., количества воды), значительно изменяется характер получаемых абсолютных величин. Это показано в сопоставлении результатов, полученных при 175 кб. см. воды (табл. 12) и 350 кб. см. (табл. 13). Однако, и те и другие величины в одинаковой мере пригодны для сравнительной оценки аппаратов, спущенных при разных температурах.

Растворению подвергались куски рафинада одинаковой формы (параллелепипеды), весом в 25 гр. (по „Инструкции“).

Температура воды в стакане, а также в водяной бане, куда этот стакан погружался, составляла 75°. Впродолжение процесса растворения температура бани не поддерживалась; отмечалась степень охлаждения воды в стакане к концу растворения.

Сетка, которой мы пользовались, имела 81 отверстие на 1 кв. см.

**Результаты растворения [3]) в 175 кб. см. воды.**
**(Чайный стакан).**

*Таблица 12.*

| №№ по порядку | ОПЫТ 1 | | | | ОПЫТ 2 | | | | ОПЫТ 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Аппар. № 1071 | | Аппар. № 1073 | | Аппар. № 1133 | | Аппар. № 1135 | | Аппар. № 1217 | | Аппар. № 1218 | |
| | Продолжительн. | t° к концу наблюд. | Продолжительн. | t° к концу наблюд. | Продолжительн. | t° к концу наблюд. | Продолжительн. | t° к концу наблюд. | Продолжительн. | t° к концу наблюд. | Продолжительн. | t° к концу наблюд. |
| 1 | 10′55″ | 68 | 8′55″ | 70 | 8′40″ | 68 | 6′30″ | 70 | 7′50″ | 66 | 5′18″ | 70 |
| 2 | 11′15″ | 68 | 10′15″ | 67 | 9′05″ | 68 | 6′45″ | 69 | 8′15″ | 69 | 6′33″ | 69 |
| 3 | 11′42″ | 66 | 11′10″ | 68 | 9′19″ | 68 | 6′55″ | 71 | 8′55″ | 65 | 7′50″ | 67 |
| 4 | 11′55″ | 66 | 12′10″ | 68 | 9′45″ | 67 | 7′15″ | 69 | 9′20″ | 67 | 8′07″ | 66 |
| 5 | — | — | 12′12″ | 67 | 10′20″ | 68 | 7′53″ | 69 | 10′05″ | 66 | 9′30″ | 68 |
| 6 | — | — | — | — | 10′55″ | 69 | — | — | 12′25″ | 68 | 11′40″ | 67 |
| Средн. | 11′27″ = 687″ | | 10′56″ = 656″ | | 9′41″ = 581″ | | 7′04″ = 424″ | | 9′28″ = 568″ | | 8′10″ = 490″ | |

Так же, как это имело место и при определении плотности, продолжительность таяния отдельных параллелепипедов рафинада одного и того же аппарата при одинаковом количестве воды, дает заметные отклонения от сред-

---

[1]) Заводы указывают такие количества отверстий на 1 кв. см. сетки: 3; 9; 18; 169; 225; 429.

[2]) И. Б. Минц и А. С. Рейсер, Киев, 1922.

[3]) В порядке увеличивающейся продолжительности таяния (так же, как и в последующих таблицах).

**Результаты растворения в 350 кб. см. воды.**
**(Химический стакан).**

*Таблица 13.*

| №№ по порядку | ОПЫТ 1 | | | | ОПЫТ 2 | | | | ОПЫТ 3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Аппар. № 1071 | | Аппар. № 1073 | | Аппар. № 1133 | | Аппар. № 1135 | | Аппар. № 1217 | | Аппар. № 1218 | |
| | Время | $t^0$ к концу процесса | Время | $t^0$ к концу процесса | Время | $t^0$ к концу процесса | Время | $t^0$ к концу процесса | Время | $t^0$ к концу процесса | Время | $t^0$ к концу процесса |
| 1 | 6′55″ | 72 | 6′30″ | 71 | 5′45″ | 72 | 4′15″ | 73 | 5′33″ | 69 | 4′40″ | 72 |
| 2 | 7′07″ | 68 | 6′33″ | 68 | 6′25″ | 70 | 4′20″ | 72 | 6′06″ | 69 | 4′56′ | 69 |
| 3 | 7′50″ | 71 | 6′55″ | 72 | 6′30″ | 71 | 4′38″ | 68 | 6′35″ | 69 | 5′05″ | 72 |
| 4 | 7′55″ | 70 | 7′45″ | 71 | 6′32″ | 66 | 5′15″ | 69 | 6′40″ | 71 | 5′15″ | 71 |
| 5 | 8′17″ | 69 | 8′14″ | 68 | 7′28″ | 67 | 5′29″ | 69 | 7′21″ | 64 | 5′16″ | 69 |
| 6 | 8′20″ | 66 | 8′44″ | 70 | 7′45″ | 67 | 5′41″ | 68 | 7′22″ | 67 | 5′25″ | 67 |
| 7 | 8′30″ | 69 | 8′47″ | 68 | 7′48″ | 66 | 5′42″ | 68 | 7′25″ | 69 | 6′12″ | 69 |
| 8 | 8′37″ | 71 | 10′53″ | 68 | 7′50″ | 66 | 5′45″ | 71 | 9′27″ | 64 | 6′16″ | 68 |
| 9 | — | — | — | — | 10′35″ | 66 | 7′05″ | 72 | — | — | — | — |
| Средн. | 7′56″ = 476″ | | 8′03″ = 483″ | | 7′24″ = 444″ | | 5′21″ = 321 | | 7′04″ = 424″ | | 5,23″ = 323 | |

ней величины. Конечно, при уменьшении количества растворяющей воды продолжительность таяния увеличивается, характер же каждого аппарата в обеих сериях определений, как уже отмечалось, остается более или менее постоянным [1]).

Все остальные определения продолжительности таяния рафинада производились в 175-ти кб. см. воды на той же сетке. Результаты приведены в таблицах 14 и 15.

*Таблица 14.*

| №№ по порядку | ШЕПЕТОВСКИЙ ЗАВОД | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ОПЫТ 4 | | | | ОПЫТ 5 | |
| | Аппарат № 74 | | Аппарат № 76 | | Аппарат № 203 | Аппарат № 205 |
| | Время | $t^0$ к концу процесса | Время | $t^0$ к концу процесса | (Температура в 75° Ц. поддерживалась на протяжении всего наблюдения) | |
| 1 | 3′50″ | 72,5 | 5′35″ | 70 | 6′05″ | 5′10″ |
| 2 | 4′25″ | 71 | 5′35″ | 70 | 6′15″ | 5′15″ |
| 3 | 5′05″ | 71 | 5′45″ | 70 | 6′35″ | 5′30″ |
| 4 | 6′05″ | 69 | 6′15″ | 71 | 7′10″ | 5′40″ |
| 5 | 6′39″ | 69 | 6′25″ | 69 | 7′15″ | 5′45″ |
| 6 | 7′15″ | 67 | 6′35″ | 66 | 7′20″ | 6′05″ |
| 7 | 7′25″ | 69 | 7′05″ | 70 | 7′30″ | 6′15″ |
| 8 | 7′45″ | 67 | 7′25″ | 68 | 7′35″ | 6′45″ |
| 9 | 7′50″ | 67 | 7′30″ | 70 | 7′50″ | 6′58″ |
| 10 | 8′05″ | 70 | 8′35″ | 67 | 7′55″ | 8′05″ |
| 11 | 10′20″ | 69 | 9′05″ | 69 | — | — |
| Средн. | 6′48″ = 408″ | | 6′54″ = 414″ | | 7′09″=429″ | 6′09″=369″ |

ОПЫТ 6.—ОДЕССКИЙ ЗАВОД.

*Таблица 15.*

| №№ по порядку | Аппарат № 2323 (105°) | | Аппарат № 2325 (97°) | |
|---|---|---|---|---|
| | Время таяния | $t^0$ к концу процесса | Время таяния | $t^0$ к концу процесса |
| 1 | 3′25″ | 68 | 3′55″ | 66,5 |
| 2 | 5′27″ | 66 | 4′15″ | 64,5 |
| 3 | 5′41″ | 65 | 4′40″ | 64,5 |
| 4 | 6′13″ | 63,5 | 5′10″ | 65,5 |
| 5 | 6′46″ | 64 | 5′27″ | 64 |
| 6 | 7′23″ | 62 | 6′30″ | 64,5 |
| 7 | — | — | 7′40″ | 65,5 |
| Среднее | 5′49 = 349″ | | 5′22″ = 322″ | |

[1]) Скорость таяния по табл. 13 составляет в отношении скорости табл. 12 по аппарату № 1218—66%, по № 1071—70%, по №№ 1073 и 1217—74% и по №№ 1133 и 1135—76%.

Несмотря на значительные отклонения от средней продолжительности, в особенности в опыте 4,—произведенных наблюдений, повидимому, достаточно для получения более или менее правильного представления о скорости таяния сахара пробных аппаратов.

В вопросе о качестве рафинада особое внимание уделяется его *сопротивлению на раздробление и раскол*. Несмотря на это, приходится констатировать отсутствие вполне надежного метода определения этих его свойств. Единственный применяющийся с этой целью в наших лабораториях прибор—пресс Бонвеча—дает различные показания в зависимости от целого ряда факторов, независящих собственно от качества самого рафинада.

Для исследования кубиков ($25 \times 25 \times 25$ мм.) рафинада, приготовленных из пробных кружков, мы также пользовались этим прибором, причем приняли некоторые меры для создания однородных условий и, следовательно, для получения сравнительных результатов. Так, рукоятка прибора при работе с кубиками рафинада двух аппаратов одного опыта вращалась одним и тем же лицом; кубики разных аппаратов чередовались при раздроблении, которое, к тому же, производилось с одного первоначального положения поршня; обращалось внимание на возможно тщательное изготовление кубиков; все они, как уже указывалось, предварительно подсушивались и охлаждались в эксикаторе. Полученные результаты, собранные в таблице 16 на стр. 406 в порядке возрастающего сопротивления, все же выявили чрезвычайно резкое расхождение между отдельными кубиками одного и того же аппарата.

В то время, как некоторые кубики аппарата № 1071 (опыт 1) выдерживают давление свыше 1200 фунтов, другие разрушаются при давлении, не доходящем до 500 и даже 400 фунтов. В аппарате № 1133 последний кубик выдержал в $3^1/_3$ раза большее давление, чем первый. Почти такое же соотношение имеет место между крайними кубиками апп. № 1135 и 1217, а в № 1218 достигает даже 4,1. Совершенно очевидно, что сравнивать рафинад отдельных аппаратов помощью такого метода, на основании небольшого числа определений, чрезвычайно рискованно. Мы считаем, поэтому, необходимым произвести возможно большее количество „раздроблений", чтобы иметь некоторые основания расчитывать на получение чисел, в большей или меньшей степени характеризующих данный рафинад. Как видно из таблицы 16, количество таких определений составило от 29 до 35-ти на аппарат. Несколько позже, на Шепетовском заводе, мы произвели дополнительное „раздробление" некоторого количества кубиков, приготовленных еще на Пятаковском заводе из кружков тех же аппаратов. Результаты этих испытаний, также в порядке возрастающего сопротивления, приведены в таблице 17 на стр. 406.

Здесь повторилась та же картина резких отклонений в крепости отдельных кубиков одного аппарата. Однако, средние величины, в общем, сравнительно мало разнятся друг от друга. В процентах от данных таблицы 16, средняя крепость рафинада по таблице 17 составляет:

| | | |
|---|---|---|
| для аппарата | № 1071 . . . . . | 112% |
| „ „ | № 1073 . . . . . | 109% |
| „ „ | № 1133 . . . . . | 95,5% |
| „ „ | № 1135 . . . . . | 114,5% |
| „ „ | № 1217 . . . . . | 98% |
| „ „ | № 1218 . . . . . | 104,5% |

Конечно, по сравнению с теми расхождениями, какие дают величины одного и того же столбца каждой таблицы, эта разность может быть признана относительно небольшой и полученные результаты, очевидно, могут с большим или меньшим приближением характеризовать рафинад пробных аппаратов.

Следует отметить, что пресс Бонвеча на Пятаковском заводе, несмотря на принятые меры, показывал при испытании без сахара—в холостую—давление в 200 фунтов; на Шепетовском заводе, после целого ряда испытаний

*Таблица 16.*

**Результаты испытания на раздробление (Пятаковский завод).**

| №№ по порядку | Опыт 1 | | Опыт 2 | | Опыт 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Аппарат № 1071 (105°) | Аппарат № 1073 (95°) | Аппарат № 1133 (105°) | Аппарат № 1135 (95°) | Аппарат № 1217 (105°) | Аппарат № 1218 (95°) |
| 1 | 375 | 525 | 525 | 450 | 600 | 375 |
| 2 | 475 | 600 | 675 | 450 | 675 | 450 |
| 3 | 600 | 625 | 675 | 500 | 700 | 475 |
| 4 | 600 | 700 | 675 | 500 | 750 | 525 |
| 5 | 625 | 700 | 750 | 525 | 750 | 550 |
| 6 | 625 | 750 | 750 | 550 | 750 | 600 |
| 7 | 675 | 750 | 750 | 600 | 750 | 650 |
| 8 | 700 | 750 | 750 | 625 | 825 | 700 |
| 9 | 725 | 800 | 800 | 675 | 850 | 700 |
| 10 | 750 | 800 | 825 | 700 | 875 | 700 |
| 11 | 775 | 800 | 850 | 700 | 950 | 700 |
| 12 | 800 | 825 | 875 | 700 | 1075 | 750 |
| 13 | 800 | 850 | 875 | 725 | 1150 | 750 |
| 14 | 850 | 850 | 950 | 725 | 1150 | 750 |
| 15 | 875 | 850 | 950 | 750 | 1200 | 850 |
| 16 | 875 | 875 | 950 | 775 | 1225 | 850 |
| 17 | 900 | 875 | 1025 | 800 | 1225 | 850 |
| 18 | 900 | 875 | 1100 | 800 | 1250 | 850 |
| 19 | 900 | 925 | 1100 | 900 | 1250 | 900 |
| 20 | 975 | 950 | 1100 | 950 | 1250 | 900 |
| 21 | 1000 | 950 | 1200 | 1025 | 1300 | 900 |
| 22 | 1025 | 975 | 1200 | 1050 | 1325 | 900 |
| 23 | 1025 | 1025 | 1225 | 1050 | 1325 | 925 |
| 24 | 1050 | 1050 | 1275 | 1125 | 1350 | 950 |
| 25 | 1050 | 1075 | 1325 | 1225 | 1425 | 1000 |
| 26 | 1050 | 1100 | 1350 | 1275 | 1450 | 1000 |
| 27 | 1050 | 1100 | 1375 | 1300 | 1450 | 1275 |
| 28 | 1075 | 1125 | 1400 | 1300 | 1475 | 1350 |
| 29 | 1075 | 1125 | 1425 | 1450 | 1475 | 1375 |
| 30 | 1075 | 1150 | 1625 | — | 1500 | 1400 |
| 31 | 1100 | 1200 | 1750 | — | 1500 | 1400 |
| 32 | 1150 | 1275 | — | — | 1550 | 1550 |
| 33 | 1225 | — | — | — | 1575 | — |
| 34 | 1250 | — | — | — | 1625 | — |
| 35 | — | — | — | — | 1800 | — |
| Среднее . | 882 | 901 | 1035 | 835 | 1182 | 872 |

*Таблица 17.*

| №№ по порядку | Опыт 1 | | Опыт 2 | | Опыт 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Аппарат № 1071 | Аппарат № 1073 | Аппарат № 1133 | Аппарат № 1135 | Аппарат № 1217 | Аппарат № 1218 |
| 1 | 465 | 600 | 510 | 600 | 780 | 480 |
| 2 | 480 | 600 | 750 | 750 | 930 | 660 |
| 3 | 720 | 630 | 1050 | 1050 | 1020 | 690 |
| 4 | 810 | 780 | 1080 | 1065 | 1065 | 780 |
| 5 | 900 | 900 | 1560 | 1320 | 1110 | 810 |
| 6 | 900 | 900 | — | — | 1200 | 900 |
| 7 | 900 | 930 | — | — | 1350 | 930 |
| 8 | 960 | 960 | — | — | 1350 | 1380 |
| 9 | 1080 | 1050 | — | — | 1380 | 1560 |
| 10 | 1170 | 1050 | — | — | 1410 | — |
| 11 | 1230 | 1050 | — | — | — | — |
| 12 | 1350 | 1080 | — | — | — | — |
| 13 | 1380 | 1230 | — | — | — | — |
| 14 | 1470 | 1260 | — | — | — | — |
| 15 | — | 1260 | — | — | — | — |
| 16 | — | 1440 | — | — | — | — |
| Среднее . | 987 | 983 | 990 | 957 | 1160 | 910 |

и исправления аппарата, с трудом было найдено такое начальное положение поршня, при котором давление, показываемое прибором в холостую, оказывалось минимальным, но все же достигало 100 фунтов. Давление это проверялось после каждого определения и оставалось неизменным. Никаких поправок на такое первоначальное давление, одинаковое для всех испытывавшихся кубиков, нами не вносилось, так же, как они не вносятся заводами,—тем более, что влияние этой величины на конечные результаты остается не установленным.

Испытание на раздробление рафинада Шепетовского завода (опыты 4 и 5) выполненное в указанных ранее условиях, дало результаты, сведенные в таблицу 18.

*Таблица 18.*

| №№ по порядку | Опыт 4 | | Опыт 5 | |
|---|---|---|---|---|
| | Аппарат № 74 (105°) | Аппарат № 76 (95°) | Аппарат № 203 (105°) | Аппарат № 205 (95°) |
| 1 | 480 | 450 | 750 | 540 |
| 2 | 510 | 510 | 765 | 600 |
| 3 | 540 | 540 | 810 | 600 |
| 4 | 555 | 540 | 840 | 600 |
| 5 | 570 | 540 | 850 | 660 |
| 6 | 570 | 540 | 870 | 660 |
| 7 | 570 | 540 | 870 | 660 |
| 8 | 570 | 600 | 900 | 660 |
| 9 | 570 | 630 | 900 | 690 |
| 10 | 600 | 660 | 915 | 690 |
| 11 | 600 | 660 | 930 | 720 |
| 12 | 630 | 660 | 930 | 720 |
| 13 | 630 | 660 | 930 | 720 |
| 14 | 630 | 690 | 960 | 750 |
| 15 | 630 | 690 | 960 | 750 |
| 16 | 660 | 690 | 990 | 750 |
| 17 | 660 | 720 | 990 | 810 |
| 18 | 660 | 720 | 1050 | 810 |
| 19 | 690 | 720 | 1065 | 840 |
| 20 | 690 | 750 | 1110 | 840 |
| 21 | 750 | 780 | 1110 | 870 |
| 22 | 750 | 780 | 1110 | 870 |
| 23 | 750 | 780 | 1110 | 870 |
| 24 | 750 | 810 | 1140 | 870 |
| 25 | 780 | 810 | 1140 | 900 |
| 26 | 810 | 810 | 1170 | 900 |
| 27 | 810 | 840 | 1200 | 900 |
| 28 | 900 | 840 | 1200 | 900 |
| 29 | 930 | 840 | 1220 | 915 |
| 30 | 930 | — | 1245 | 915 |
| 31 | — | — | 1260 | 930 |
| 32 | — | — | 1290 | 945 |
| 33 | — | — | 1290 | 960 |
| 34 | — | — | 1365 | 1005 |
| 35 | — | — | 1380 | 1170 |
| Среднее | 672,5 | 683 | 1047 | 800 |

Также и здесь количество проделанных определений должно служить некоторой гарантией получения более или менее средних данных.

Таблица 19 представляет результаты испытаний на раздробление рафинада Одесского завода (опыт 6), также расположенные в порядке возрастающей „крепости“. Необходимо указать, что две трети „раздробленных“ кубиков было испытано при первоначальном (в холостую) нулевом давлении прибора, в остальных случаях манометр показывал 75 фунтов.

Принимая во внимание, что при производстве этих определений строго соблюдалось чередование кубиков двух аппаратов, условия их испытания можно считать вполне однородными.

О П Ы Т 6. *Таблица 19.*

| №№ по порядку | Аппарат № 2323 (105°) | Аппарат № 2325 (97°) | №№ по порядку | Аппарат № 2323 (105°) | Аппарат № 2325 (97°) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 600 | 650 | 10 | 1280 | 925 |
| 2 | 750 | 660 | 11 | 1550 | 1025 |
| 3 | 800 | 675 | 12 | 1575 | 1070 |
| 4 | 1025 | 700 | 13 | 1600 | 1110 |
| 5 | 1175 | 750 | 14 | 1625 | 1150 |
| 6 | 1175 | 750 | 15 | 1900 | 1180 |
| 7 | 1180 | 775 | 16 | — | 1300 |
| 8 | 1200 | 810 | | | |
| 9 | 1270 | 850 | Среднее | 1247 | 899 |

Кубики всех пробных аппаратов были подвергнуты также испытанию на раскол (тем же прессом Бонвеча). Результаты, полученные в отношении сахара Пятаковского завода, приведены в таблице 20 (в порядке возрастающего сопротивления).

*Таблица 20.*

| №№ по порядку | Опыт 1 | | Опыт 2 | | Опыт 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Аппарат № 1071 (105°) | Аппарат № 1073 (95°) | Аппарат № 1133 (105°) | Аппарат № 1135 (95°) | Аппарат № 1217 (105°) | Аппарат № 1218 (96°) |
| 1 | 162 | 183 | 185 | 168 | 180 | 165 |
| 2 | 168 | 195 | 202 | 177 | 187 | 172 |
| 3 | 195 | 200 | 202 | 180 | 210 | 180 |
| 4 | 205 | 217 | 205 | 182 | 212 | 185 |
| 5 | 213 | 220 | 215 | 183 | 225 | 203 |
| 6 | 215 | 228 | 220 | 185 | 228 | 205 |
| 7 | 240 | 230 | 230 | 185 | 240 | 240 |
| 8 | 247 | 230 | 240 | 207 | 248 | 255 |
| 9 | 270 | 240 | 240 | 215 | 260 | 263 |
| 10 | 288 | 243 | 243 | 218 | 293 | 294 |
| 11 | — | — | 245 | 235 | — | — |
| 12 | — | — | 248 | 243 | — | — |
| 13 | — | — | 260 | 245 | — | — |
| 14 | — | — | 262 | 252 | — | — |
| 15 | — | — | 278 | 267 | — | — |
| Среднее | 220 | 219 | 232 | 209 | 228 | 216 |

Испытания эти были выполнены на Шепетовском заводе, причем давление пресса в холостую составляло от 60 до 75 фунтов. Отклонения от средней величины, показанные отдельными кубиками одного аппарата, здесь также значительны, в особенности, в отношении аппаратов №№ 1071 и 1218.

Результаты испытаний рафинада Шепетовского завода (опыты 4 и 5), проведенных в аналогичных условиях, сведены в таблицу 21.

*Таблица 21.*

| Опыт 4 | | | Опыт 5 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| №№ по порядку | Аппарат № 74 (105°) | Аппарат № 76 (96°) | №№ по порядку | Аппарат № 203 (105°) | Аппарат № 205 (96°) | №№ по порядку | Аппарат № 203 (105°) | Аппарат № 205 (96°) |
| 1 | 165 | 180 | 1 | 135 | 120 | 12 | 180 | 150 |
| 2 | 180 | 180 | 2 | 135 | 120 | 13 | 180 | 150 |
| 3 | 180 | 180 | 3 | 150 | 120 | 14 | 180 | 150 |
| 4 | 180 | 180 | 4 | 150 | 135 | 15 | 180 | 165 |
| 5 | 180 | 180 | 5 | 165 | 135 | 16 | 180 | 165 |
| 6 | 187 | 187 | 6 | 165 | 150 | 17 | 180 | 165 |
| 7 | 188 | 190 | 7 | 165 | 150 | 18 | 180 | 165 |
| 8 | 192 | 195 | 8 | 165 | 150 | 19 | 180 | 165 |
| 9 | 195 | 203 | 9 | 165 | 150 | 20 | 195 | 180 |
| 10 | 195 | 210 | 10 | 165 | 150 | 21 | 195 | 180 |
| 11 | 195 | 217 | 11 | 165 | 150 | | | |
| 12 | 203 | — | | | | | | |
| Средн. | 187 | 191 | | | | Средн. | 169 | 151 |

Соответствующие данные по Одесскому заводу (опыт 6) представлены в таблице 22. Давление, передававшееся манометру при испытании прибора в холостую перед каждым определением крепости рафинада, составляло 40 фунтов.

Общая сводка всех средних величин, полученных при определении физических свойств рафинада пробных аппаратов, представлена в таблице 23.

*Таблица 22.*

| №№ по порядку | Аппарат № 2323 (105°) | Аппарат № 2325 (97°) |
|---|---|---|
| 1 | 95 | 100 |
| 2 | 100 | 108 |
| 3 | 112 | 115 |
| 4 | 112 | 120 |
| 5 | 125 | 125 |
| 6 | 130 | 130 |
| Средн. | 112 | 116 |

*Таблица 23.*

| №№ опытов | Плотность рафинада аппаратов, спущенных при | | Продолжительность таяния рафинада аппаратов, спущенных при | | Вторая в процентах от первой | Сопротивление на раздробление рафинада аппаратов, спущенных при | | Второе в процентах от первого | Сопротивление на раскол рафинада аппаратов, спущенных при | | Второе в процентах от первого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 105° | 96° | 105° | 96° | | 105° | 96° | | 105° | 96° | |
| 1 | 1,181 | 1,195 | 687 | 656 | 95,5 | 913 | 928 | 102 | 220 | 219 | 99,5 |
| 2 | 1,229 | 1,167 | 581 | 424 | 73 | 1029 | 853 | 83 | 232 | 209 | 90 |
| 3 | 1,256 | 1,224 | 568 | 490 | 86 | 1177 | 880 | 75 | 228 | 216 | 95 |
| 4 | 1,189 | 1,160 | 408 | 414 | 101,5 | 673 | 683 | 101,5 | 187 | 191 | 102 |
| 5 | 1,173 | 1,157 | 429 | 369 | 86 | 1047 | 800 | 76,5 | 169 | 151 | 89 |
| 6 | 1,229 | 1,191 | 349 | 322 | 92 | 1247 | 899 | 72 | 112 | 116 | 103,5 |
| Среднее | 1,209 | 1,181 | 504 | 446 | 88,5 | 1014 | 840 | 83 | 191 | 184 | 96,5 |

Общие средние величины говорят о понижении плотности, уменьшении продолжительности таяния и уменьшении сопротивления на раздробление и раскол рафинада, спущенного при более низкой температуре. Средние же данные по отдельным опытам в некоторых случаях вовсе не выявляют такого соотношения. Это можно сказать:

о плотности рафинада в опыте 1 (1,181 при 105° и 1,195 при 95°);

о продолжительности таяния в опыте 4 (408″ при 105° и 414″ при 96°);

о сопротивлении на раздробление в опытах 1 (913 ф. при 105° и 928 при 95°) и 4 (673 ф. при 105° и 683 ф. при 96°);

о сопротивлении на раскол в опытах 1 (220 и 219 ф.), 4 (187 и 191 и 6 (112 и 116). Кроме того, сам по себе рафинад пробных аппаратов, спущенных при 95° и прошедших все дальнейшие стадии процесса рафинирования в обычных заводских условиях, оказывается, не всегда по своим физическим свойствам уступает тому рафинаду, который произведен также при вполне нормальных заводских условиях, но с температурой спуска в 105°. Так, по плотности аппарат 96° опыта 3 превосходит три аппарата, спущенных при 105° и почти равен четвертому; и наоборот, аппарат 105° опыта 4 уступает трем аппаратам 95° и почти равен четвертому (опыт 2). В отношении продолжительности таяния рафинада аппарата 105° опыта 6 уступает рафинаду пяти аппаратов 95°, а аппарат, спущенный при 95° в опыте 1, наоборот превосходит все аппараты остальных пяти опытов. То же можно отметить и в отношении сопротивления рафинада на раздробление и раскол. Рафинад, спущенный при 105° в опыте 4, при испытании на раздробление оказался слабее сахара всех аппаратов, спущенных при 95°. И на раскол самую меньшую цифру показал аппарат, спущенный при 105° (опыт 6), а каждый из аппаратов, спущенных при 95° в опытах 1, 2 и 3, оказался крепче рафинада, сваренного при 105° в опытах 4, 5 и 6.

Для всестороннего суждения о полученных результатах следует познакомиться с общей сводкой всех данных, характеризующих, как свойство готового продукта, так и условия работы, способные повлиять на эти свойства. Такая сводка представлена в таблице 24.

*Таблица 24.*

| №№ опытов | t° спуска | Сухих веществ в утфеле (высушиванием) | t° подъемки | Средн. размер „носка" вершк. | Физические свойства рафинада | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Плотность | | Продолжит. таяния | | Сопротивление | | | |
| | | | | | | | | | на раздробление | | на раскол | |
| | | | | | число определен. | результаты определен. | число опред. | секунд | число определ. | фунтов | число определ. | фунтов |
| 1 | 105 | 93,01 | 68,5 | ~ 5 | 9 | 1,181 | 4 | 687 | 48 | 913 | 10 | 220 |
| 1 | 95 | 91,87 | 60 | ~ 5 | 6 | 1,195 | 5 | 656 | 48 | 928 | 10 | 219 |
| 2 | 105 | 92,96 | 68 | 6,8 | 9 | 1,229 | 6 | 581 | 36 | 1029 | 15 | 232 |
| 2 | 95 | 91,80 | 73 | 5,4 | 9 | 1,167 | 5 | 424 | 34 | 853 | 15 | 209 |
| 3 | 105 | 93,59 | 64 | 7,3 | 10 | 1,256 | 6 | 568 | 45 | 1177 | 10 | 228 |
| 3 | 96 | 92,17 | 64,5 | 4,7 | 10 | 1,224 | 6 | 490 | 41 | 880 | 10 | 216 |
| 4 | 105 | 92,72 | 69 | 5,55 | 5 | 1,189 | 11 | 408 | 30 | 673 | 12 | 187 |
| 4 | 96 | 92,40 | 70 | 5,25 | 5 | 1,160 | 11 | 414 | 29 | 683 | 11 | 191 |
| 5 | 105 | 92,41 | 74 | 4,75 | 5 | 1,173 | 10 | 429 | 35 | 1047 | 21 | 169 |
| 5 | 96 | 92,14 | 63 | 4,75 | 5 | 1,157 | 10 | 369 | 35 | 800 | 21 | 151 |
| 6 | 105 | 93,38 | 69 | 4,1 | 9 | 1,229 | 6 | 349 | 15 | 1247 | 6 | 112 |
| 6 | 97 | 92,85 | 67,5 | 4,65 | 9 | 1,191 | 7 | 322 | 16 | 899 | 6 | 116 |
| Средн. | 105 | 93,01 | 69 | 5,6 | | 1,209 | | 504 | | 1014 | | 191 |
| „ | 96 | 92,21 | 66 | 4,95 | | 1,181 | | 446 | | 840 | | 184 |

Следует снова подчеркнуть, что во всех случаях утфеля, спущенные при 96°, обладали меньшим бриксом, и, следовательно, содержали большее количество межкристаллического оттека, естественно, приводящее к большей пористости рафинада в процессе его пробеливания. Компенсация этого явления заливочным клерсом не имела места.

---

Выполненная работа дает возможность прийти к следующим заключениям:

1. Понижение температуры спуска рафинадного утфеля от 105° до 96° вызвало сокращение последнего периода уваривания — периода „грева", наиболее благоприятствующего нарастанию окрашенности утфеля в вакуум-аппарате (вместо 17 минут—10 минут).

Однако, влияние высокой температуры спуска лишь незначительно сказалось на приросте цветности за период варки: при слабокислой, по фенолфталеину, реакции сиропов, он составил, в среднем, для аппаратов в 105°—19%, а для 96°—14%. Столь небольшая разница объясняется малой продолжительностью действия в вакуум-аппарате наивысших температур и приводит к заключению, что в процессе быстрой варки рафинадного утфеля, характеризующегося содержанием не более 0,05% инвертного сахара и указанной реакцией, понижение температуры спуска на 9° не может сопровождаться заметным улучшением утфеля.

2. Указанное понижение температуры спуска рафинадного утфеля при заливке его в обычного размера конические (головные) формы вызвало сокращение периода воздействия на утфель (в филаузе) высоких температур, в среднем, на 1,5 часа.

В соответствии с этим, для достижения одной и той же степени охлаждения, на столько же сокращается общая продолжительность пребывания утфеля в филаузе.

3. В результате меньшей продолжительности воздействия на кристаллизующийся утфель высоких температур, а, главное, вследствие понижения степени предельного максимального нагрева на 9°, утфеля, спущенные при 96°, к моменту подъемки довольно значительно отличались от утфелей, спущенных при 105° (для 96°, при цветности сиропа в 2,54 един., цветность утфеля—3,32 ед.; „ 105° „ „ „ „ 2,43 „ „ „ —4,25 „).

В процентах, увеличение цветности рафинадных утфелей на варочно-кристаллизационной станции составило, в среднем,

для температуры спуска в 105° . . . . . 78%
„ „ „ „ 96° . . . . . 32%

причем такое действие высоких температур на утфель имело место, главным образом, в процессе кристаллизации его в формах.

4. Уменьшение окрашенности утфелей, вызываемое понижением температуры их спуска, должно иметь своим следствием улучшение качества рафинадных оттеков, некоторое понижение расхода заливочного клерса, а, как следствие этого, также уменьшение общего количества оттеков.

5. Высокие температуры спуска приносят тем больший вред утфелю, чем медленнее происходит его остывание в формах.

В этом отношении в сравнительно благоприятных условиях находятся те способы рафинирования, при которых заливка утфеля производится в мелкие ячеистые формы.

6. Результаты определений физических свойств рафинада, в общем, показали, что понижение температуры спуска на 9° вызывает уменьшение крепости, характеризующееся следующими средними величинами:

| | При 105° | При 96° | При переходе от 105 к 96° в процентах |
|---|---|---|---|
| Раздробление . . . . . | 1014 | 840 | — 17,2 |
| Раскол . . . . . | 191 | 184 | — 7,3 |
| Продолжительность таяния . | 504 | 446 | — 11,5 |
| Плотность . . . . . | 1209 | 1181 | — 2,3 |
| Пористость . . . . . | 23,5 | 15,3 | + 7,7 |
| При содержании сухих веществ в утфеле . . . . | 93,01 | 92,21 | — |

Такое понижение крепости не является столь значительным, чтобы исключалась возможность ее компенсации каким либо другим из имеющихся средств (предел кристаллизации в формах, размер „носка").

Следует отметить, что средние величины по отдельным аппаратам не во всех случаях выявили заметную разницу между рафинадом, спущенным при 105°, с одной стороны, и при 96°—с другой, несмотря на то, что содержание сухих веществ в последних утфелях было во всех случаях ниже такового в утфелях, спущенных при более высокой температуре.

7. Твердость рафинада с температурой спуска в 96° является, в общем, удовлетворительной. Если принять меры к спуску такого утфеля с содержанием сухих веществ не ниже 92.5% (при определении путем высушивания), к охлаждению утфеля к моменту пробеливания до температуры не выше 45° и к засушке клерса, соответствующего по количеству размеру носка около 5—6 вершков, то рафинад получится по крепости нисколько не уступающим получаемому в настоящее время при более высокой температуре спуска.

Поэтому, констатируя стремление наших рафинадных заводов к некоторому понижению температуры спуска рафинадного утфеля, мы, в согласии с результатами поставленных опытов, считаем совершенно целесообразным и с точки зрения требования рынка допустимым понижение этой температуры до 96° при условии устранения отрицательного влияния на крепость рафинада других вышеуказанных факторов.

Такое снижение температуры спуска можно было бы, на первых порах, провести на заводе с нормальной температурой филауза и с сушковой станцией, соответствующей производительности завода.

(Получена редакцией 30 июня 1928 г.)

---

# Автоматические весы диффузионного сока.

*Л. Г. Дьячук.*

Необходимость учета количества вводимого на переработку в завод сока по его весу каждому из сахаротехников известна, а потому излишне будет говорить о рациональности применения такого приспособления, при помощи которого можно было бы принимать сок с диффузии по его весу, а не по объему.

Следует отметить, что у нас таких приборов для взвешивания сока нет (количество его измеряется объемным мерником) и Стандарт-Бюро Сахаротреста нашло необходимым выписать, в ближайшее время, несколько моделей таких мерников с заводов Западной Европы, где вопрос о взвешивании сока уже до некоторой степени разрешен.

Предлагаемые мной нижеописанные автоматические весы диффузионного сока представят возможность производить точный учет весового количества сока, полученного в производстве, и регулировать автоматически степень его откачки.

Весы состоят из приемного ящика *A*, в котором неподвижно закреплен открытый снизу цилиндр *B*, верхняя часть которого соединена трубкой *C* с прибором, показывающим вес сока. (Рисунок этого прибора по сравнению с ящиком *A*, для большей ясности, увеличен в масштабе).

Прибор состоит из маслянного сборника *D*, соединенного трубкой *F* с открытым в верхней части цилиндром *E*, имеющим по периферии кожух *K* с привинченной к нему крышкой, переходящей в трубу *T*, верхняя часть которой уширена в цилиндр *S*. Между кожухом *K* и стенками цилиндра *E* налито некоторое количество ртути, служащей, главным образом, подвижной перегородкой между маслом в цилиндре *E* и кожухе *K*, в которую опущен колпак

*I*, соединенный стержнем с механизмом, приводящим в движение стрелку циферблата *P* при перемещении колпака *I* в вертикальном направлении.

Сверху ящика *A* на стойках укреплены подшипники с постоянно-вращающимся в одном направлении валом, на котором свободно насажены два деревянных фрикционных конических колеса *M* и *N* с прикрепленными со стороны меньшего основания железными дисками так, чтобы они не касались вала. На этом же валу закреплены неподвижно, но магнитно изолированно, два электромагнита *R* и *Q*, питающихся с электроцепи, представленной на чертеже, при помощи щеток, скользящих по кольцам 1, 2 и 3. Колеса *N* и *M* соприкасаются с коническим так же фрикционным колесом *U*, втулка которого при помощи ленточной резьбы соединяется со шпинделем 4, который, в свою очередь, при помощи двойного пружинного буфера 11 соединен со стержнем 5. К стержню 5 прикреплены клапаны 6 и 7, из которых 6 набирной, а 7 спускной. Спускная труба ящика *A* начинается штуцером 9, имеющим несколько боковых щелей 10, и оканчивается автоматом *H*, клапан которого 12 открывается при помощи поплавка 8.

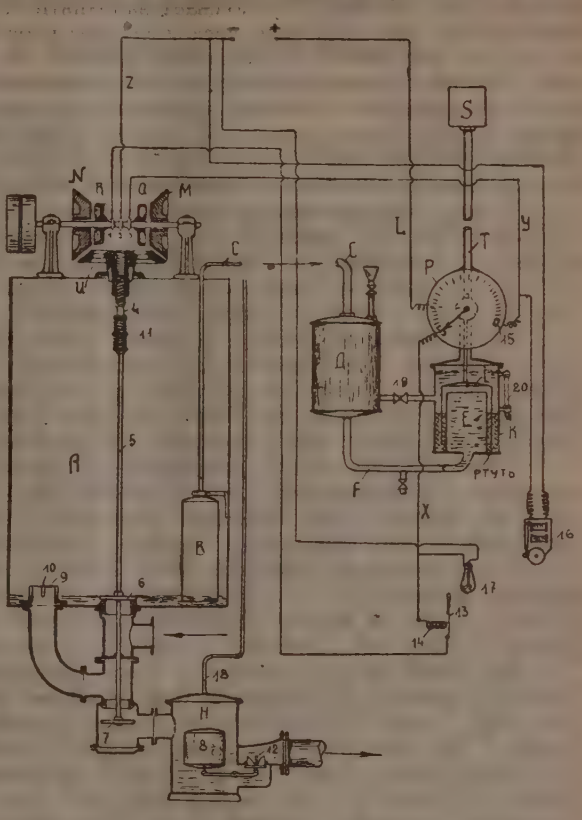



Рис. 1.

Автоматические весы работают следующим образом: лицо, работающее на диффузии в момент начала откачки, замыкает цепь электрического тока пружинным контактом 13, который удерживается в этом положении электромагнитной силой, возникающей в сердечнике катушки 14 до разъединения цепи контактом стрелки, сходящей с нулевой точки циферблата *P*. Вследствие этого включения электромагнит *R*, питающийся со щеток 1 и 2, притягивает и удерживает колесо *N*, приводя, таким образом, во вращение колесо *U*. Вращаясь, колесо *U* при помощи ленточной резьбы быстро приподнимает стержень 5, а, следовательно, и закрепленный на стержне клапан 6, открывая в ящик *A* доступ соку с диффузии и закрывая в то же самое время спускной клапан 7.

Заполняя ящик, сок при помощи воздуха в цилиндре *B* жмет на масло в сборнике *D*, откуда давление это передается на колпак *I*, уравновешенный в нулевой точке циферблата *P* при помощи установленной разности уровней масла в сборнике *D* и кожухе *K*, в результате чего колпак *I* поднимается и передвигает стрелку с нуля, цепь *LXZ* разъединяется, пружинный контакт 13 отскакивает, электромагнит *R* выключается и колесо *U* перестает вра-

щаться, вследствие чего клапан 6 откроется на полную свою величину, а клапан 7 закроется.

Так как мерник $A$ продолжает наполняться, а, следовательно, вес сока, зависящий от его удельного веса и высоты уровня в мернике, увеличивается, то стрелка циферблата $P$, вращаясь, доходит до установленного на требуемом делении подвижного контакта 15, замыкает цепь $LYZ$, звонок 16 дает сигнал на диффузию о наборе требуемого по весу количества сока, электромагнит $Q$ притягивает колесо $M$, колесо $U$ начинает вращаться в обратную сторону, чем при наборе сока, клапан 6 закрывается и открывается клапан 7, сок при помощи поплавка 8 приподнимает клапан 12 и уходит на насос.

По мере опоражнивания мерника $A$, стрелка приходит в первоначальное нулевое положение, замыкает цепь до пружинного контакта и лампочка 17 загорается, показывая на диффузии, что мерник свободен.

При следующей откачке сока нужно вновь замкнуть пружинный контакт 13, и вся остальная работа весов сведется к вышеописанной.

При поднимании колпака $I$ масло выжимается последним в трубу $T$, высота которой будет зависеть от максимального уровня сока в мернике и уравновешивает постепенно давление, действующее на колпак снизу, благодаря чему ртути, служащей гидравлическим затвором и подвижной перегородкой, понадобится очень ничтожное количество.

Таким образом, масло, поднимаясь по трубке $T$ будет служить как бы пружиной, увеличивающей свое сопротивление в зависимости от давления снизу на колпак $I$, но имеющей одинаковую чувствительность в каждый отдельный момент наполнения мерника, неизменяющуюся от интервала начального и конечного давлений, что и является особенностью этого прибора, дающего возможность при небольших удельных давлениях в начале набора мерника, а так же малого удельного избыточного давления, зависящего от удельного веса сока, довольно точно учесть вес последнего.

Для более точного отсчета в конце наполнения мерника, трубка $T$ расширена в цилиндр $S$, благодаря чему давление под колпаком $I$ в конце набора сока, будет расти быстрее, нежели противодавление столба масла в трубке $T$ (так как противодавление всецело зависит от высоты столба масла) и, следовательно, колпак $I$ начнет быстрее подниматься. В результате стрелка опишет большую дугу на циферблате, что даст возможность более точно установить подвижную клемму 15 на требуемом делении.

Автомат $H$ служит для того, чтобы не попал на насос, откачивающий сок, воздух, а трубка 18 для удаления из автомата воздуха перед каждым опорожнением мерника.

Краник 19 и краник зрительного стекла 20 для установки уровня масла под колпаком $I$ для уравновешивания последнего. Соединив стрелку весов с любым из существующих счетчиков, можно вести точный учет прошедшего в завод сока.

Штуцер 9 уменьшает утечку сока в период открывания наборного клапана. Эту утечку всегда можно учесть при установке подвижного контакта 15.

Вышеозначенные весы можно устанавливать и без автоматической передачи, поставив для этой цели рабочего, который по сигналу, даваемому при помощи стрелки весов, будет соответственно открывать и закрывать вентили.

К преимуществам вышеописанных весов нужно отнесть:

1) вполне автоматическую работу;
2) возможность учесть количество сока по весу;
3) сравнительно несложную конструкцию.

(Получена редакцией 6 мая 1928 г.)

# Эпоха возникновения и первоначального развития свеклосахарной промышленности Европы в свете прежних и новейших источников.

(К 125-тилетнему существованию мировой свеклосахарной промышленности).

*Проф. В. М. Ландо.*

## IV. О времени возникновения и условиях первоначального развития свеклосахарной промышленности России и Украины.

**Когда же и при каких условиях зародилась свеклосахарная промышленность России?** В недавно вышедшей книге академика К. Г. Воблого „Очерки из истории российско-украинской свеклосахарной промышленности“ [1]) мы по вопросу об исходном моменте истории свеклосахарной промышленности России встречаемся с такими историческими материалами и архивными документами, которые—как в отношении повсюду перепутанных основных исторических дат, так и в отношении неправильных выводов о мнимом нашем приоритете в деле насаждения свеклосахарной промышленности—должны, в основном и главном, развеять накопившиеся втечение десятилетий ошибки и заблуждения, а также помочь нам определить истоки начальных фаз истории развития свеклосахарной промышленности России и Украины.

Пользуясь отчасти материалами этого нового капитального труда по истории нашей сахарной промышленности, *но восполняя таковые рядом самостоятельно раздобытых нами первичных документов и независимо проработанных материалов исключительной исторической важности*, мы в дальнейшем постараемся обрисовать эпоху зарождения и первоначального развития этой промышленности в России и на Украине. Обратимся сначала к установлению важнейших фактов и событий первоначальной истории ее в России.

Исходный момент истории свеклосахарной промышленности России связан, как это давно известно, хотя и многими замалчивалось, прежде всего с именем **Биндгейма.** По историческим материалам именно он, немец И. Я. Биндгейм, явился первым провозвестником свеклосахарной промышленности России. Кто он? Биография его мало изучена, но основные сведения все же раздобыты [2]). В качестве ученого московского аптекаря он был „показателем аптекарского искусства“ в Московском Университете и лектором сначала по фармакологии, а потом и по химии. Состоя членом ряда научных обществ и в том числе Берлинского общества друзей природы, он, Биндгейм, не мог не знать о достижениях Ахарда в деле успешного извлечения сахара из свеклы и, естественно, вступил на путь подражаний и исканий. Тем более,

---

[1]) Речь идет о вышедших в издании Украинской Академии Наук, в виде выпусков № 10 и № 15 Социально-Экономического Отдела, двух книгах академика *К. Г. Воблого:* „Нариси з історії російсько-української цукро-бурякової промисловости“. Том 1. Перед розкріпаченням селян 1861 року. Вид. у Київі, 1928. Наш подробный отзыв об этом труде в связи с выходом первого выпуска его смотреть в газете „Пролетарська Правда“ от 29 февраля 1928 г. за № 51 (1963), а также в „Журнале Сахарной Промышленности“, № 4—5 (15—16) за 1928 г. Считаем необходимым здесь заметить, что некоторые цитаты приведены ниже из любезно предоставленной нам акад. К. Г. Воблым русской рукописи его. Эти немногие цитаты, равно как и иные самостоятельно раздобытые нами исторические документы, на наш взгляд, вообще должны приводиться в их оригинальном контексте, только и могущем воспроизвести эпоху со всем ее „букетом“ и историко-культурно-бытовыми особенностями.

[2]) „Биндгейм Иаков, Аптекарь, член С.-Петербургского Экономического Общества и Королевского Берлинского испытателей природы и публичный университетский показатель аптекарского искусства. Он наследовал Готлибу Гильтебрандту в преподавании Врачебного веществословия. По каталогу лекций 1795 г. Биндгейм показывал студентам ежедневно простые, из трех царств природы взятые, лекарства, их знаки и доброту, места, откуда они привозятся, цену, за какую покупаются и продаются; затем показывал также состав сложных лекарств, какие делались у него по принятым в аптеке наставлениям, не опуская и тех, какие обыкновенно прописываются в рецептах медиками. По каталогу лекций 1800 г., он читал аптекарскую химию, руководствуясь Гагеном“. (Приведено в „Словаре профессоров и преподавателей Московского университета“, Ч. 1, М. 1855 г. стр. 91. Цитировано по рукописи труда акад. К. Г. Воблого).

что ученым аптекаря всех других стран — как то нам уже приходилось отмечать — заняты были этой носившейся в воздухе идеей и не мало содействовали ее осуществлению. Уже в 1799 г. Биндгейм, в результате своих лабораторных попыток извлечь сахар из свеклы, сумел представить Академии три пробы: „одну пробу очищенного сахару из белой свеклы в виде сахарной головы, другую совершенно чисто нерафинированного и третью не совершенно чисто нерафинированного“. Что Биндгейм в своих лабораторных попытках подражал немецким образцам, свидетельствует, между прочим, и то, что в записке своей на немецком языке от 1799 г. он сам ссылается на неиспользование им всех известных ему способов добычи сахара вследствие неполучения им больше материалов за минувшую зиму. Кроме того, то, что Биндгейм в той же записке указал на возможность получения ряда побочных продуктов в виде сиропа, винного спирта и тонкого ликера, при обращении остатков для уксуса и листьев для корма — это также свидетельствует, что он широкой рукой черпал у Ахарда. В этой же докладной записке Биндгейм указал, что занятие в аптеке, недоверие публики и слабое здоровье не позволяют ему отдаться целиком производству сахара, опыты по каковому производятся им лишь в патриотических целях.

На основании изучения оригинала этой докладной записки Биндгейма, академик К. Г. Воблый убедительно разбивает встречающиеся в русской литературе утверждения, что Биндгейм пришел к этому открытию независимо от Ахарда и буквально пишет об этом следующее:

„В заседаниях Берлинского О-ва естествоиспытателей он мог познакомиться с модной идеей извлечения сахара из свеклы. Ведь он сам упоминает о других известных ему способах извлечения сахара. Возможно, что Биндгейм даже лично знал Ахарда и знаком был с его агитацией в защиту новой идеи. *Биндгейм не мог не знать работ Маргграфа и, в особенности, Ахарда, который в конце восьмидесятых годов повел энергичную кампанию в пользу свеклосахарного производства. Нельзя согласиться со взглядом, высказанным в нашей литературе, что Биндгейм пришел к открытию независимо от Ахарда*, ведь в докладной записке Биндгейм писал, что ему известны и другие способы извлечения из свеклы сахара. Он очень *обстоятельно* объяснял использование свеклы для тех и других целей, *при том ссылался на опыт Европы*. Наконец, из биографических данных можно вывести заключение, что Биндгейм был знаком с естественно-научными *кругами Берлина. Без сомнения, в опытах московского аптекаря отразилось влияние идей и пропаганды немецкого академика Ахарда*. Когда начал свои опыты Биндгейм? Его докладная записка помечена 1799 г., в ней упоминается о минувшей зиме и о будущей осени. Очевидно, начаты им *были* опыты *зимой 1798 г. Это те годы, когда Ахард достаточно широко развернул деятельность в защиту своей идеи*“.

С этими соображениями, конечно, нельзя не *согласиться. Они совершенно* соответствуют *исторической действительности и в полной мере могут* быть подкреплены также *фактами освещенной нами выше эпохи зарождения* свеклосахарной промышленности Европы. Поэтому, *встречающееся в нашей* литературе утверждение о том, что *свеклосахарная промышленность России зародилась вне связи с европейской, или что Биндгейм пришел к идее извлечения сахара* „независимо от ученых Германии“ *) *является совершенно несостоятельным* и должно быть *окончательно оставлено*.

---

*) См. „Русское Сахарное Дело“ 1899, стр. 200, где не [illegible] мнение Трегубова, Бонвеча и ряд других, особенно в статье Ц. В. Ритте („Вестн. Сах. Пром.“ 1908, II, стр. 72).

*Из русской литературы ошибка эта целиком была перенесена и в литературу украинскую*. Так, например, проф. С. И. Гординский в двух своих работах за 1921 и 1925 гг., основываясь, повидимому, на Записках Юго-Западного Общества Поощрения Земледелия или непосредственно на статье Ц. В. Ритте, следующие не могущие быть обоснованными документальными данными утверждения: „*Але незалежно від Ахарда* [illegible] *у Росії мо*сковський аптекар Біндгейм також винаходить свій *спосіб і в березні* 1799 *року звер*тає ва московського уряду грошової допомоги на цю справу. *Уряд* [illegible] *Біндгей-*

[illegible]

[illegible]

[illegible]

весьма логично увязывающая опыты Биндгейма с историей зарождения свеклосахарной промышленности, не отвечает действительности". (Курсив наш).

Что касается вопроса о непосредственной преемственности в деятельности Бланкеннагеля и Биндгейма, то относительно этого и нам, к сожалению, не удалось найти каких-либо подтверждающих эту преемственность исторических материалов и документов[1]). Но по вопросу о получении Биндгеймом участка земли можно держаться другого мнения. Ибо то обстоятельство, что Биндгейм в записке 1799 г. ссылался на слабость своего здоровья и на невозможность браться за устройство заведения, все же не помешало появлению в следующем году (1800) доклада и соответственного правительственного постановления „об отводе земель в южных краях России желающим разводить свекольные плантации для делания сахару".

Так как этот исторический документ, насколько нам известно, нигде в литературе до сих пор *полностью* не приведен, между тем, как *он несомненно является первым законодательным актом в истории нашей свеклосахарной промышленности и первым свидетельством правительственного протектирования ей*, то мы считаем необходимым привести ниже дословный текст этого документа (см. приложения), выделив здесь лишь некоторые особо важные места его.

Из этого, ниже дословно приведенного нами доклада-постановления из Полного Свода Законов от 10 сентября 1800 г. за № 19550, мы с очевидной ясностью должны усмотреть не только то, что именно от Биндгейма исходил первый появившийся в России проект „о делании сахару из свеклы", но и что, предлагая свой проект, Биндгейм все же не указал никаких своих методов и приемов. Очевидно, произошло это только потому, что сам Биндгейм считал их не своими, а позаимствованными, но на этот счет не распространялся. Только при этом толковании является понятным, почему Биндгейм, не указывая *своих* методов, одновременно предлагал в своем проекте учредить

---

[1]) Считаем необходимым заметить, что такого рода соображения развиты были Ц. В. Рытелем, также утверждавшим, и при том подчеркивавшим, что *„в России, независимо от Ахарда, московский аптекарь Биндгейм самостоятельно изобретает способ получения сахара"*, а по поводу состоявшегося отвода земли Биндгейму и неиспользования им ее для устройства свеклосахарного завода давшим такое малообоснованное логическое построение: „Почему Биндгейм завода не построил, теперь трудно узнать, но так как в 1800 г. в селе Алябьевке, Тамбовской губ. (!) Чернского уезда, был построен первый в России сахарный завод Бланкеннагелем (т. е. в той местности, где правительством была отведена земля Биндгейму), то надо полагать, что Биндгейм переуступил свои права Бланкеннагелю, а сам предпочитал не бросать аптекарского дела". (См. статью Ц. В. Рытеля „Производство семян сахарной свекловицы и подбор семянников до начала нынешнего столетия" в „Вестн. Сах. Пром-" за 1908 г., т. II, стр. 72). Почему, вдруг, этот автор ошибочно отнес „Алябьевку" к Тамбовской губ. и где он взял, что Бланкеннагелевский завод возник именно на отведенной правительством Биндгейму земле, когда в самом постановлении от 10 сентября 1800 г. определенно говорится: „чтобы Биндгейму, как в награду трудов его, так и в расширение его заведения *отвести в южных странах России* известное количество земли"—это остается совершенно непонятным и оставляет такое впечатление, будто все это логическое построение преемственной связи между Бланкеннагелем и Биндгеймом является ad hoc придуманным. Тем не менее это, отнюдь не основанное на фактах и документах, чисто логическое умозаключение Ц. В. Рытеля было воспринято и другими авторами, особенно проф. С. И. Городецьким, целиком и дословно, хотя и без надлежащей ссылки на то, повторившим его в двух своих уже упомянутых нами работах: *„Біндгейм* цукроварні не збудував—читаем мы в первой—чому, про те довідатись тепер важко—але, позаяк 1800 року у с. Алаб'ївці Тамбовської губернії, себ-то саме в тій місцевості, де російським урядом було призначено землю *Біндгейму*, збудував першу у Росії цукроварню *Бланкеннагель*, то треба гадати, що *Біндгейм* передав свої права що до цукрівництва *Бланкенагелю*, а сам поклав не кидати аптечної справи". („Ц.-Бурякове Насін. на Вкраїні", стор. 5. Курсив оригинала. Почти в том же контексте—с отнесением, правда, Алябьевского завода уже к Тульской губ. вместо Тамбовской—см. в работе „Культ. цукр. бур. на Вкраїні", стор. 51). Мы видим, что эти предположения о том, что *Биндгейму* была отведена земля в месте расположения Алябьевского завода, а равно содержащиеся в обоих работах того же автора утверждения, вроде того, что правительство заключило с Биндгеймом специальное условие, которое Биндгейм де не выполнил, отнюдь не построены на документальных данных и являются доводами от „чистого разума", которые, как известно, с фактической историей вопроса могут иногда и вовсе не совпадать.

*открытую* для всех школу при полном намерении не делать из опытов своих секрета[1]).

Далее необходимо подчеркнуть, что в п. 3 этого первостепенной важности—исторической и законодательной—доклада-постановления говорится о бесплатном отводе Биндгейму „в южных странах России" земли для свекольных плантаций с овладением ею „как собственностью во все то время, доколе он промыслом сим будет заниматься", что указывает на то, что Биндгейм этим промыслом уже занимался, в отличие от всех тех, коим п. 4 этого же постановления также разрешен отвод земли, но с угрозой обратного отобрания ее в казну, если через год не будет ничего сделано. Но важнее всего, что здесь ясно говорится о том, что отвод этот должен быть произведен для Биндгейма, *„как в награду трудов его, так и в расширение его заведения"*. Отсюда мы должны заключить, что *у Биндгейма какое-то заведение, хотя бы и опытное, уже было.* Если это так, то опыты Биндгейма отнюдь не следует считать эпизодом, органически не связанным с историей нашей свеклосахарной промышленности, а, наоборот, тесно с ней связанным и в значительной мере исходный момент ее безусловно предопределившим. Поэтому, если Биндгейма, занимавшегося выделкой сахара из свеклы в приспособленной для сего лаборатории или в заведении опытного характера, и нельзя рассматривать, как первого русского сахарозаводчика, то именно его все же необходимо считать провозвестником и первым основоположником свеклосахарного производства в России[2]).

Все авторы, писавшие о Биндгейме и упоминавшие об изданном в связи с его деятельностью постановлении об отводе земли 1800 г., сопровождают это обычно указанием на то, что дальнейших сведений о Биндгейме не имеется или что о дальнейшей деятельности его ничего неизвестно. Выше мы видели, что и в капитальном труде акад. К. Г. Воблого имеется такое же указание: „никаких дальнейших следов о деятельности Московского аптекаря Биндгейма не удалось найти".

В процессе составления настоящего очерка нам пощастливилось найти весьма важный „дальнейший след", так как в поисках первичных материалов той эпохи нам удалось набрести на одну *печатную* работу Биндгейма, на которой здесь нельзя не остановиться подробнее, ибо, прежде всего, она является самым ярким доказательством того, что *опыты Биндгейма отнюдь нельзя считать эпизодом и что вся пионерская деятельность его дает ему право считаться родоначальником свеклосахарной промышленности России или,* по крайней мере, *одним из ее основоположников.*

Речь идет об обширной статье Биндгейма, которая всеми писавшими по истории нашей сахарной промышленности осталась неотмеченной. Работа эта, озаглавленная **„Опыты и наблюдения о домашнем приуготовлении сахару в России, а особливо из свекловицы"** опубликована была в трудах Вольно-экономического общества за 1803 год.[3])

---

[1]) Возможно, что и самую идею об открытии школы Биндгейм позаимствовал у Ахарда. Во всяком случае, проф. К. А. Вернер в его книге „Сельскохозяйственная экономия" (стр. 308-9) не без основания писал: *„Подобно Ахарду,* и Биндгейм не делал секрета из своего способа: он предлагал учредить школу открытую для всех, и просил только об отводе казенной земли".

[2]) Мы видели в вышеприведенных цитатах Е. Н. Андреева (1862), что Биндгейм „должен считаться первым основателем этого дела в России", и у А. Голубева (1886), что „первым основателем у нас свеклосахарного производства следует считать московского аптекаря Биндгейма".

[3]) Эта работа, напечатанная в „Новом продолжении трудов Вольно-Экономического общества к поощрению в России земледелия и домостроительства", часть LV, СПБ, 1803, стр. 48-87 и подписанная *„Иоган* Биндгейм, член Экономич. общества в Москве" так же свидетельствует, прежде всего, о том, что Биндгейм состоял членом Вольно-Экономического Общества и что звали его „Иоган", а не Иаков, как указано выше. Далее, необходимо указать, что в этой работе использованы все важнейшие опыты Европы к моменту опубликования в 1803 г. и что она совершенно отлична от записки Биндгейма на немецком языке 1799 г., найденной в Ленинградск. Центр. Истор. Архиве, фонд М. В. Д. „Опись Медицинского Совета" № 46—1799 г. и частично приведенной акад. К. Г. Воблым.

Мы считаем необходимым здесь подробнее остановиться на этом труде Биндгейма, проливающем свет на многие спорные вопросы времени первичного зарождения сахарной промышленности России. В предисловии к этой работе Биндгейм говорит буквально следующее:

„Известно, что так называемая свекловица, род свеклы, давно уже была предметом употребления в экономическую пользу. После славного Маргграфа наипаче заслужил себе честь Господин Директор Ахард в Берлине, *дав, так сказать, бытие новой Европейской отрасли приобретения и обратив всеобщее на оную внимание.* Никто не усумнится, что *сие открытие есть важнейшее в столетии;* у нас-же не достигло оно еще до желаемой цели, почему всякое споспешествование, приближающее к учинению положения и решения, может быть полезным наиболее тогда, когда публика приведена будет в состояние ценить оное по его достоинству; что самое и подает мне повод думать, что через сие сочинение достигнуть до предполагаемой цели".

Уже одни эти выделенные курсивом места ярчайшим образом свидетельствуют о том, что Биндгейм, впервые в России заговоривший о свеклосахароварении, имел своим прообразом Ахарда и явился подражателем, а отнюдь не был оригинальным независимым изобретателем, дошедшим до идеи извлечения сахара из свеклы самостоятельным путем и „независимо от Германии".

Одно только сличение этой работы Биндгейма с первыми произведениями Ахарда достаточно определенно свидетельствует о том, что *Биндгейм широко заимствовал у него* (как и у современников и подражателей Ахарда: Гермбштедта, Лампадиуса, Геттлинга и др.) *основные научные положения свои, как по вопросам культивирования семян и свеклы, так и в области техники ее переработки.* Но Биндгейм при этом был и сам экспериментатором и поэтому им внесено в эти позаимствования многое из собственных его опытов и наблюдений и высказано немало правильных мыслей о деле насаждения свеклосахарной промышленности в России вообще. Поэтому цитируемая работа Биндгейма, являющаяся исключительно богатой по своему научному содержанию и степени осведомленности о достижениях наиболее выдающихся ученых Германии того времени, заслуживает быть возможно подробно приведенной и даже целиком перепечатанной [1]).

Но мы не станем здесь останавливаться ни на агрикультурных ни на техно-химических моментах этой работы Биндгейма, отметим лишь несколько его основных положений обще-экономического свойства, равно как и моменты, являющиеся ярким выражением настойчивого желания Биндгейма содействовать делу насаждения свеклосахарной промышленности в России.

Так, например, в разделе или § 2 Биндгейм задается вопросом „где лучше всего можно завести сахарные фабрики" и отвечает на него:

„С большею выгодою можно оные завести в таком месте, где нарочитое количество разводится свекловицы, и где соседственные **небольшие помещики и крестьяне** поощряются чрез то к разведению и продаже оной. *Естьли провоз должен быть от 20 до 30 верст, то она будет становиться дорога,* а где можно будет пользоваться реками и каналами, там будет иначе. *Фабрики, отстоящие одна от другой в 60 или 80 верстах, без вреда могут состоять в близости".*

А затем, далее, в § 3, Биндгейм задается вопросом „Каким образом могут распространяться в России сахарные фабрики" и отвечает:

„Поелику сей промысел, естьли оный для государственной пользы долженствует быть учинен возможным, *должен быть свободно предоставлен каждому, желающему оным заняться,* так чтоб мог все от того получить

---

[1]) Позволяем себе попутно отметить, что по нашей инициативе Украинским Научно-Исследовательским Институтом сахарной промышленности приступлено к переизданию этой работы Биндгейма, равно как и описания Бланкеннагелевского завода проф. Рейсса, что вместе с опубликованием некоторых других первичных документов той эпохи явится также средством ознаменования 125-тилетнего существования свеклосахарной промышленности России.

выгоды и сколько возможно, употреблять оной в пользу, *публике-же* предварительные в рассуждении сего *приемы неизвестны,* а притом и яснейшего описания не может быть достаточно к учению оного довольно вразумительным: *то нет лучшего, а может одно только и есть средство к повсеместному распространению онаго, как заведение* **училищной фабрики,** которая б снабдена была потребною к тому землею и где бы сему искусству могли быть обучены. Из всех стран государства найдутся охотники до сего, кои *под руководством сведущего в сем деле человека,* могут изучиться разведению свекловицы, переработыванию оной в простой сахар и очищению точно так, как изучаются сельскому домоводству, на экономических практических правилах основанному. **Сие училищное заведение** *может споспешествовать к тому,* что разведение и отделение сахара вскоре распространится в государстве во всяком месте, где только климат позволять будет. В короткое время сей промысел находиться будет в совершенной деятельности".

Мы видим, что в этом параграфе Биндгейм выступил рьяным защитником идеи создания „училищной фабрики", идеи, занимавшей его еще с 1799 года, может быть им от Ахарда и позаимствованной, но все же неуклонно отстаивавшейся им еще за 10 лет до того, как Наполеон декретом 1811 года обратился к учреждению опытных школ по сахароварению.

В дальнейшем Биндгейм касается „многих произрастений, из которых может быть извлечен сахар" и подробно останавливается на том, что „из разных пород свеклы наиспособнейшее к приготовлению сахара есть Beta vulgaris свекловица, также белая свекла по-немецки Runckel-Rübe, Magnold-Rübe, Dick-Rübe и пр. Он обнаруживает знакомство с работами проф. Реннига, с „Криницовой энциклопедией", „Недохеновым сочинением" о разведении свекловицы и мн. др. и подробно останавливается на отдельных процессах культивирования свеклы и семян, пользуясь указаниями Ахарда и упоминая об опытах по разведению свеклы в Московской губернии.

Чрезвычайно интересен и раздел шестой, в котором он пытается ответить на вопрос „Сколь велики издержки и прибыток от употребления свекловицы на неочищенной сахар и горячее вино". Его ответ на этот вопрос, *представляющий заодно и первую сметную калькуляцию для производства сахара в России,* мы приведем ниже при рассмотрении основных экономических особенностей свеклосахарного производства России в период его первоначального развития. Тут же мы не можем не привести хотя бы следующей цитаты, имеющей огромный исторический и важный для самого Биндгейма биографический интерес.

„Когда я—пишет Биндгейм—в 1799 году имел счастие Высочайшему Двору из Москвы представить небольшие опыты свекловичного сахару, *коими предварительно доказал возможность добывания оного из сего произрастения,* я потом в следующий год вторично удостоился переслать гораздо большие опыты очищенного в виде голов сахару, вместе с образцом приготовленного из того рому: то по высочайшему повелению отданы оные были на испытание, *которое было для меня столь удачно, что я с начала возбудил всеобщее к сему предмету внимание.* После возложено на меня было представить вычисление издержек и прибытка, о чем я впоследствии вкратце упомяну".

Из этого совершенно очевидно, что раньше Биндгейма в России никто опытов по добыче сахара из свеклы не делал и что ему именно удалось „предварительно доказать" возможность этого, почему он и привлек всеобщее внимание „к сему предмету".

Останавливаясь далее (§ 7) весьма подробно на „разных способах к приготовлению из свеклы сахара и горячаго вина" и обнаруживая знакомство не только со всеми химико-техническими достижениями Ахарда вплоть до новей-

ших[1]), со способами Гермбштедта, проф. Лампадиуса и проф. Геттлинга (им Биндгейм уделяет особое пространное внимание. Биндгейм приходит к следующему основному выводу: „Сии приведенные здесь способы к извлечению из свекловицы сахару, *суть найлучшие, какие только доселе известны.* Который же из оных предпочтительнее всякой из собственнаго своего опыта узнает".

Это, однако, не значит, что Биндгейм не знает на каком из способов следует останавливаться, ибо в следующем параграфе (8) он дает ответ на вопрос „каких погрешностей при работе надлежит избегать, и какие приемы суть наиполезнейшие". Но мы на этом не можем останавливаться. Нас здесь в гораздо большей мере интересуют обще-экономические выводы Биндгейма, высказанные им в §§ 9 и 10. Задаваясь вопросом сколько можно в России приобретать сахара, Биндгейм отвечает: **„Можно сказать, что ни одно Европейское Государство не в состоянии столько представить сахару из свекловицы, сколько Россия;** для сего и может она обратить в свою пользу сей новый источник промышленности и богатства. Не имея нужды в больших заведениях, могут легким образом получать в больших количествах сахар. Многие и пространные губернии сей Империи, климат, выгоды и трудолюбие, все сему способствует. Весьма мало таких губерний, кои по причине положения своего и земли не очень тому споспешествовать могут, напротив же того большая часть оных с избытком вознаграждают сей недостаток". Исходя далее из того, что в России имеется 50000 „хозяйственных заведений", Биндгейм приходит к выводу, что „ежели каждый хозяин 2½ десятины для сего распашет, то в один год Россия может получить десять миллионов пуд. сахару. Сия сумма превосходит потребности Государства. Избыток может быть отсюда вывозим, что к дальнейшим ведет видам".

И, наконец, самые основные из общих экономических выводов Биндгейма настолько замечательны для его времени, что их нельзя не привести здесь в их дословном контексте. Биндгейм заключает:

„*Возможность и польза приготовления домашнего сахару никакому не подвержена сомнению.* Выгоды соответственны заведениям фабрик, вообще же могут быть вредны для них *тогда только, когда даны будут исключительные права одним* на разведение сахарных растений, на делание из оных сахару и вина. Полезно быть не может, когда привоз иностранного сахару совсем или очень рано запрещен будет. *Сие не прежде учинено быть может, как пока Государство достаточно оным запасется,* и пока не будет его иметь столько, чтоб можно было отпускать его в иностранные земли, тогда привоз сам собою пресечется. *Государственные доходы чрез то никакого ущерба не потерпят,* ибо, когда правительство умножает доходы подданных, тогда получает оно право и средства умножить также и доходы Государственные: от размножения промыслов, сохранения денег и распространения обращения оных в Государстве проистекает новый источник богатства и благосостояния. *Земледелие и сельское домостроительство не могут от того иметь вреда,* напротив того будет еще для них полезно, когда сие дело с ними соединенно будет. Не много ли таких полос земли, которые излишны и совсем никогда еще употребляемы не были? *От России самой зависит обращать их в вящшую свою пользу*".

Таковы содержание и выводы этого замечательного произведения Биндгейма, на котором мы сочли необходимым возможно подробнее остановиться не только потому, что оно является *первой печатной* **научной работой** о свеклосеянии и производстве сахара на русском языке, не только потому,

[1]) Отметим, между прочим, что когда Биндгейм, составлял эту работу (повидимому, в конце 1802 или вначале 1803 г.) он еще ничего не знал и, во всяком случае, ничего не упомянул о начинаниях Бланкеннагеля, между тем, как о заводе Ахарда он писал: „Заведение г. Ахарда в его поместьях в верхнем и нижнем Кунерне, что в нижней Шлезии при Одере, *столь велико,* что в продолжении 6 зимних месяцев ежедневно может быть обработано 100 центнеров (300 пуд.) свекловицы или ежедневно приготовлено не очищенного сахару 400 фунтов".

что оно заодно является *первым экономическим обоснованием необходимости насаждения свеклосахарной промышленности* в России, но и потому, что произведение это является совершенно позабытым и никем из писавших по истории нашей сахарной промышленности неупомянутым, между тем, как оно *именно должно служить вернейшим источником для уразумения исходного момента и условий зарождения свеклосахарной промышленности России и исторической роли ее первого пионера и основателя—Биндгейма.*

Обратимся теперь к новым историческим материалам и фактам, касающимся **Бланкеннагеля**—этого несомненно первого русского сахарозаводчика и в этом смысле „основоположника свеклосахарной промышленности". Для ответа на вопрос, когда именно начал свою деятельность Бланкеннагель и когда им именно построен был первый русский свеклосахарный завод, имеются достоверные исторические документы и материалы. Но сперва вообще о самом Бланкеннагеле.

В книге акад. К. Г. Воблого, в которой мы находим много новых ценных материалов для характеристики деятельности Бланкеннагеля, этого уже безусловного основателя свеклосахарной промышленности России, мы не находим, к сожалению, биографических данных о нем. Этих данных также не имеется, конечно, ни в одном из наших энциклопедических словарей. В последних не нашлось места хотя бы для немногих биографических сведений о Биндгейме или Бланкеннагеле. Но в очень старой и не совсем устаревшей сельскохозяйственной литературе нашей разбросаны отдельные ценные сведения, по которым возможно воссоздать общее представление о Бланкеннагеле—этом незаурядном технике и крупном сельскохозяйственном деятеле России конца XVIII и начала XIX столетий. Эти разбросанные сведения отчасти собраны известным знатоком нашего сельского хозяйства и его истории, проф. К. А. Вернером в его „Сельскохозяйственной Экономии".

Описывая в этой книге (в разделе „севообороты и системы полеводства") различные системы ведения хозяйства и пути проникновения их в Россию в их историческом аспекте, проф. К. А. Вернер останавливается подробнее на теоретических идеях знаменитого основателя научной агрономии Альбрехта Теэра и на практических достижениях саксонского земледельца Шубарта-Клеефельда:

„В 1792 г. идеи Шубарта проникли и в Россию; популяризатором их явился Андрей Рознотовский, *а на практике их впервые применил московский помещик Е. И. Бланкеннагель, который был также и нашим первым сахарозаводчиком. Бланкеннагель*, как мы это увидим ниже, *пытался пересадить к нам систему Шубарта в полном ее объеме; он расселил своих крестьян отдельными дворами, завел у них стойловое содержание скота, удобрение клеверных полей алебастром и т. д.*, совершенно по тому образцу, как это делалось в „Вюрхвице". Первоначально эта попытка заинтересовала помещиков и у Бланкеннагеля нашлись даже подражатели, но вскоре было замечено, что эта система идет в разрез с условиями русского хозяйства. В особенности зло нападали на стойловое содержание скота и указывали, что непосильными работами, связанными с этой системой, можно разорить крестьян. Взамен этого известный агроном конца XVIII и начала XIX века, тульский помещик В. А. Левшин предложил сеять клевер в том самом четырехпольном севообороте с двумя паровыми полями, о которых мы упоминали выше" [1]).

---

[1]) См. *К. А. Вернер.* „Сельскохозяйственная экономия". Курс, читанный в Московском сельскохозяйственном институте. Москва, 1901, стр. 242. Курсив наш. Заметим, кстати, что в известной книге проф. *А. Советова* „О разведении кормовых трав на полях" (СПБ, 1879) не имеется никаких указаний о роли Бланкеннагеля. Там же, между прочим, указывается, что заслуги Шубарта были велики и известны в разных странах, что „и у нас, в России, заслуги Шубарта также не безизвестны. В 1779 году ему адресовано было от имени императрицы приглашение переселиться в Россию и завести здесь образцовое хозяйство, с правом выбора земли от 10 до 12 немецких миль с безвозвратной ссудой в 50.000 руб. и с выдачей такой же суммы

В конце 80-х и 90-х г.г. XVIII ст. в сельскохозяйственной жизни России наметилось несколько течений, главными из которых были: 1) в пользу замены трехполья английским плодосменным хозяйством по описанной Артуром Юнгом системе Норкфолькского севооборота (наиболее типичный: репа, ячмень, клевер, пшеница) и 2) в пользу введения в севооборот посева кормовых трав и принятия всей системы, т. наз. „нового земледелия Шубарта" с его принципами уничтожения черезполосицы, расселения крестьян отдельными дворами, уничтожения общей пастьбы скота и введения стойлового содержания его, введения посева клевера в яровом клину и т. д.

Выразителями первого были А. А. Самборский и Модест Бакунин, а второе возглавлялось Е. И. Бланкеннагелем, И. С. Захаровым и А. Рознотовским.

„Из книги Рознотовского „Новое земледелие", говорит проф. К. А. Вернер, мы знаем, что *одним из самых горячих сторонников Шубарта был у нас в XVIII веке Е. И. Бланкеннагель, инженер и выдающийся сельский хозяин*. Горячо интересуясь хозяйством Шубарта, он, по словам Рознотовского, „всевозможно старался внушить всем знаемым своим пользу, от травосеяния проистекающую, а *все сие из похвального токмо усердия к общественному благу*". *Он первый выписал все десять книг Шубарта*, которых еще не было ни у московских, ни у петербургских книгопродавцев, и предложил Рознотовскому перевести их. Наконец, *он первый „в московских окрестностях" завел посев клевера не только в своем хозяйстве, но и у крестьян*" [1]).

Поселенные таким образом крестьяне не отвлекались ни на какие господские работы, даже на „временные сгоны и извозы", и уплачивали оброк натурой в виде половины урожая с четырех полевых клиньев полевого севооборота; урожай же с приусадебной пашни шел в пользу крестьян. По свидетельству Захарова, в это время помещики тяготились барщиной и старались посадить своих крестьян на оброк; но от этого „умалились" помещичьи доходы. Для того, чтобы поднять доходность своих имений и в то же время остаться при оброчной системе, очевидно, необходимо было позаботиться о том, чтобы *крестьянский труд стал производительнее*. Захаров смотрит на

---

для уплаты втечение 10-ти лет. Сам Шубарт не поехал в Россию, но система его была известна у нас под именем *нового земледелия*, под каковым заглавием появилась в Москве книга в 1794 году. Около этого времени действительно и у нас начались опыты разведения кормовых трав". Но в этой работе А. Советова ничего, однако, не упоминается о том, что именно Бланкеннагель явился и инициатором перевода книги Шубарта и пионером по введению травосеяния.

[1]) См. К. А. Вернер „Сельскохозяйственная экономия", Москва, 1901 г., стр. 257. Считаем нелишним здесь зафиксировать внимание на имеющихся в этом же источнике (на основании работ Рознотовского и Захарова) других сведениях о Бланкеннагеле, а именно: „Первый опыт посева клевера был сделан им в мае 1792 г. в сельце Дядинкове, Звенигородского уезда, в 55 верстах от г. Москвы. Клевер был посеян по яровому хлебу на пяти сороковых десятинах господской земли и трех с половиною крестьянской. *Склоняя своих крестьян к травосеянию, Бланкеннагель не только снабдил их семенами клевера и алебастром, но еще и обязался, в случае плохого урожая ярового хлеба по травяному полю и озимого после клевера, возместить им все недостающее до среднего урожая количество хлеба*". Кроме того, ему удалось ввести травосеяние у крестьян еще двух своих оброчных деревень..., так что под крестьянским клевером в 1793 г. у Бланкеннагеля было 13½ сороковых десятин. „Побуждение крестьян к травосеянию, говорит Рознотовский, имело еще и тот предмет, дабы, доказав пользу нового у нас земледелия, со временем вселить в крестьян своих охоту к переселению их по небольшим усадьбам, каждому семейству особенно принадлежащим. И подлинно, в нынешнем году (1794), преклонил он одну семью вытти из деревни и поселиться особенно". Дальнейшие сведения о хозяйстве Бланкеннагеля мы узнаем из очень интересной брошюры *И. С. Захарова:* „Усадьбы или новый способ селить крестьян и собирать с них помещичий доход" (СПБ. 1801). Оказывается, что к 1798 г. он успел уже поселить указанным способом до 20 дворов"... причем „на полях крестьяне обязаны были вести 6-польный шубартовский севооборот („сложное трехполье"), а на приусадебной пашне был введен более сложный 8-мипольный севооборот; к тому же „в 1798 г. под травопольным хозяйством крестьян Бланкеннагеля было не менее 320 десятин, и такое хозяйство велось уже 6 лет. Есть основание думать, что оно продержалось до смерти владельца, т. е. до 1805 года". (Заметим тут же, что год смерти Бланкеннагеля проф. Вернером ошибочно указан 1805, между тем как на самом деле Бланкеннагель скончался в 1813 году. Об этом ниже).

опыт Бланкеннагеля, как на один из способов разрешения этой задачи, и горячо рекомендует его распорядки, советуя обратить под крестьянскую запашку и господские поля.

„Е. И. Бланкеннагель, А. Рознотовский и И. С. Захаров, говорит проф. К. А. Вернер, были очень видными деятелями своего времени, к их мнениям прислушивались и, конечно, они имели последователей. В том же 1798 г. и Вольно-Экономическое общество пропагандировало среди крестьян сложное трехполье Шубарта; оно сделало это в трехтомном сочинении под названием „Деревенское зеркало", автором которого, надо думать, был известный в свое время натуралист, академик Севергин".

Переходя к более непосредственно нас интересующей деятельности Бланкеннагеля и его заслуг по насаждению свеклосеяния, необходимо заметить, что о характере этой деятельности за время, предшествовавшее устройству Алябьевского завода, мы имеем лишь самые скудные сведения. Тот же проф. К. А. Вернер отрывочно сообщет, что Бланкеннагель впервые в 1792 году обратился к кормовой свекле, введши ее у себя, как годное для посева в паровом поле пропашное растение, и что в 1794 году „он, узнал из голландских газет (?) об опытах Ахарда, и стал работать в том же направлении" [1]).

О каком именно направлении здесь говорится, трудно собственно понять; но, повидимому, речь идет не о самых опытах по добыванию сахара из свеклы, а лишь о подражании в смысле насаждения тех или других разновидностей сортов свеклы, так как, приблизительно, в это время Ахард уже успел вывести около 22 разновидностей свеклы, хотя им то таковые испытывались, главным образом, с точки зрения пригодности их для добывания сахара. Не говоря уже о том, что в отношении добычи сахара из свеклы Бланкеннагеля опередил Биндгейм, представивший, как о том было упомянуто выше, и выделанный им сахар и особую записку о возможности этого производства еще в 1799 г.,—имеется и другой вполне определенный исторический документ для ответа на вопрос, когда именно начал Бланкеннагель свои опыты по добыче сахара из свекловицы и когда именно им построен был первый русский свеклосахарный завод. Документом этим является нижеприводимая **записка Сената** о рассмотрении прошения Есипова и Бланкеннагеля:

„В 1802 г. *подполковник Есипов, обще с генер.-м. Бланкеннагелем,* представил на высочайшее усмотрение выделываемый трудами и искусством их сахар из свекловицы, просил дабы в вознаграждение издержек в *течение двух лет* на сие дело употребленных и в вящее поощрение к расширению таковых заведений в России, дозволено было из остающихся от выделки сей выжимок и выварок делать спирт для употребления в напитки, не уступающий добротой своей привозимому из чужих краев рому и ликерам; и как сей спирт,

[1]) Считаем необходимым отметить, что в этой же работе проф. К. А. Вернера имеется краткий, но весьма содержательный очерк о свеклосахарном производстве в России (стр. 307—321). Там всей интересующей нас эпохе посвящены лишь следующие строки: „В России первым сахарозаводчиком был тот самый Е. И. Бланкеннагель, который так много сделал для развития у нас травосеяния. Еще *в 1792 г.* он начал опытные посевы свекловицы, но первоначально его заинтересовала лишь кормовая свекла, как пропашное растение, годное для посева в паровом поле. *В 1794 г,* он узнал из голландских газет об опытах Ахарда и стал работать в том же направлении; но здесь его опередил московский аптекарь Биндгейм, представивший правительству *в 1800 г.* сахар, добытый из белой свекловицы, и особую записку о возможности у нас этого производства. Подобно Ахарду и Биндгейм не делал секрета из своего способа: он предлагал учредить школу открытую для всех, и просил только об отводе казенной земли. *В том же 1800 г. состоялся закон об отводе земли в южных краях России желающим разводить свекольные плантации для производства сахара.* О дальнейшей судьбе проекта Биндгейма ничего неизвестно. *В 1801 г.* Бланкеннагель, совместно с А. И. Герардом, устроили первый свеклосахарный завод в с. Алябьеве, чернского уезда, тульской губ.; на этом заводе, конечно, самого примитивного устройства, добывался песок, который сбывался в Москву на рафинадный завод Вестова. Без субсидии на первых порах дело итти не могло, и в 1802 г. правительство дало Бланкеннагелю ссуду в 50 тыс. и разрешило из сахарного сиропа выкуривание до 1000 ведер спирта. *Свекловица высевалась на господской земле и доставлялась крестьянами, которые разводили ее на своих конопляниках:* по свежему навозу два года подряд высевалась конопля, а затем земля поступала под свеклу. *Второй завод был устроен в 1809 г.*

так и выделываемый из свекловицы песок и сахар продавать внутри государства и отпускать за-границу беспошлинно. Е.И.В. указом соизволил прошение *подполковника Есипова* препроводить в Прав. Сенат для соображения просимых им привилегий с общим положением при должном уважении выгод, частным людям и государству произойти могущих от распространения сей отрасли хозяйства, ежели оная надлежащим поощрением будет поддержана.

„Прав. Сенат, не видя из *прошения Есипова*, какое количество им и ген. Бланкеннагелем доселе выделено из свекловицы сахара и сколько осталось от них выжимок и выварок, также из какого количества сих остатков сколько можно выгнать спирта ввиде рома и ликеров, не мог войти в надлежащее соображение о обещаемой им от того пользы частной и общественной; и потому, пригласив пред собрание свое Есипова, спрашивал его о том, который и объяснил: 1) *что доселе учинены им опыты над дешевым сахаром из свекловицы в малом токмо количестве и сделано оного не более 5 пудов;* 2) *что сахарные для сего заводы* **еще не** *устроены и где изберет он к тому место и сам не знает;* 3) что из какого количества свекольных выварок и выжимок сколько можно будет выгонять спирту, утвердительно сказать не может, *доколе таковые сахарные заводы не будут приведены в действие;* достигнув до сего и сделав из свекловицы пятьсот пудов сахару, а потом выгнав из известного количества выварок и выжимок от того сахарного варения оставшихся, на пробу спирт, представит Прав. Сенату в том удостоверение губернского начальства, где *сахарный его завод устроен* **будет,** предоставляя до того времени и самое рассмотрение о просимом им дозволении делать означенный спирт. А как при таковых обстоятельствах Сенат ни к какому решительному положению приступить не мог, то и определил: иметь тогда окончательное по означенным *прошениям Есипова* суждение, когда он, по устроении сахарных своих заводов, доставит Прав. Сенату по вышеописанному его отзыву от губернских правлений надлежащие удостоверения (но такового удостоверения от него представлено в Сенат не было)“ [1]).

В приведенной здесь записке Сената обращает на себя внимание, прежде всего, то, что первоначальными инициаторами устройства в России первого свеклосахарного завода выступили двое, а именно Есипов и Бланкеннагель,

---

*Мальцевым в Брянском уезде,* Орловской губ. К концу двадцатых годов у нас было уже несколько заводов, расположенных в московской, смоленской, гродненской, нижегородской, тульской и орловской губерниях. *Если принять во внимание дороговизну сухопутного транспорта в то время и отсутствие акциза, то география этого промысла не представляла ничего странного.* Впрочем, большая часть заводов могла существовать лишь благодаря дозволению производить выкурку спирта из некоторого количества сиропа. Едва ли нужно добавлять, что все эти заводы были сельскохозяйственного типа; свекла перерабатывалась только из своего имения и в лучшем случае для производства пользовались конными приводами“. (См. *К. А. Вернер* „Сельскохозяйственная экономия“. Курс, читанный в Московском Сельскохозяйственном Институте. Москва, 1901, стр. 308—309. Курсив везде наш. Независимо от того, что и сюда вкрались большие неточности, мы все же в отношении времени издания первых наших законодательных актов о сахаре, замечаний касательно Биндгейма и Бланкеннагеля, как и характеристики свекловичного и сахарозаводского хозяйства этой начальной эпохи встречаемся в этой работе с вполне правильными сведениями и положениями Им предшествуют краткие и правильные сведения о той же эпохе в Германии и Франции (стр. 307—8), причем проф. К. А. Вернер указывает, что уже в 1799 г. „Ахард не делал секрета из своего способа добывания этого продукта; напротив, он даже опубликовал особую „инструкцию“, в которой обстоятельно описал культуру белой свекловицы, те приборы, при помощи которых можно добывать из нее „сироп“, и способы получения кристаллического сахара“ (стр. 307). Мы об этом уже несколько подробнее говорили выше, в особенности в главе о Германии. К этому же вопросу нам еще придется вернуться, когда речь будет о том, позаимствовал ли Бланкеннагель свои идеи или дошел до них „независимо от Германии“. Поскольку же мы здесь останавливаемся на этом, то единственно с целью подчеркнуть, что если бы писавшие втечение последней четверти века попутные повествования по истории сахарной промышленности нашей имели бы пред собой хотя бы источники вроде цитированного нами труда проф. К. А. Вернера, то они не наплодили бы таких и стольких абсурдов и ошибок.

[1]) Записка эта приведена акад. К. Г. Воблым из Лен. Цен. Ист. Арх. Фонд. Госуд. Совета, где она значится за 1812 г. № 33 и озаглавлена „Дело о начертании правил, на коих можно было бы содержателям сахарных заводов выделывать ром и водку“.

между тем, как о Герарде в этой записке вовсе не упоминается. Что роль Есипова в качестве одного из инициаторов устройства у нас первого свеклосахарного завода была не малозначительной, а может быть даже главной и первенствующей, видно из того, что упоминаемое в записке Сената прошение несколько раз связывается с именем Есипова и что именно последнего Сенат нашел необходимым вызвать „пред собрание свое" для дачи личных пояснений. Самые же объяснения Есипова проливают в достаточной мере свет на спорный вопрос о том, когда именно возник первый свеклосахарный завод в России и был ли таковой до 1802 года.

Если заявление Есипова и Бланкеннагеля и изложение его в вышепроцитированной записке Сената могло подать повод думать, что, во первых, сахарный завод ко времени подачи этого заявления (1802) уже существовал и, что, во вторых, завод этот возник, во всяком случае, не позже 1800 г. (отсюда, вероятно, и пошли предположения насчет времени возникновения завода Бланкеннагеля в 1800-ом году), то внимательное дальнейшее чтение упомянутой записки Правительствующего Сената *с несомненной очевидностью убеждает в том, что во время рассмотрения Сенатом этого дела, т. е. в 1802 г., никакого завода Есипова или Бланкеннагеля еще не было.* Ибо, когда Правительствующий Сенат, в целях выяснения степени соответствия испрашиваемой привилегии „пользе частной и общественной", пригласил „пред собрание свое Есипова", то последний как это видно из текста записки, в достаточной мере ясно объяснил: 1) „что доселе учинены им опыты" и „в малом токмо количестве"; 2) „что **сахарные для сего заводы еще не устроены** и где изберет *он тому место и сам не знает"*; и наконец 3) что неизвестно сколько можно будет выгонять спирту из свекловицы *„доколе таковые сахарные заводы не будут приведены в действие"* и т. д.

После таких личных ответов одного из инициаторов устройства первого русского свеклосахарного завода не приходится сомневаться в том, *что Бланкеннагель не делал „многолетних" опытов по добыче сахара из свеклы, что эти опыты были начаты им не ранее 1800 г. и что устроенный им завод не мог возникнуть ранее 1802 г., причем никакой другой свеклосахарный завод к тому времени также еще* **не** *существовал.*

Что именно 1802 год надлежит признать за исходный момент возникновения русской свеклосахарной промышленности, достаточно убедительно следует и из другого прошения Бланкеннагеля и из последовавшего, очевидно, в ответ на него именного указа Тульскому Губернатору от 20 октября 1803 г.

В упомянутом прошении Бланкеннагеля говорится, что в селе Алябьеве им уже построен завод, что в 1802 г. посеяно было 11 десятин свекловицы и произведено 300 пудов сахара и что в 1803 г. посеяно свекловицы на 20 десятин, „ласкаясь из урожая снова извлечь песку до 1000 пуд.".

Дословный текст этого именного указа на имя Тульского Губернатора от 20 октября 1803 г. нам также не встретился ни в одном из источников нашей сахаропромышленной литературы. Мы поэтому приведем его ниже (см. приложения) дословно по Полному Своду Законов, полагая, что ознакомление с буквальным текстом этого *второго* законодательного акта о свекловичном сахаре является важным для всех интересующихся *первичными* документами по истории нашей сахарной промышленности.

Здесь же мы считаем необходимым привести основные моменты этого поощрительного законодательного мероприятия, из коего видно:

Первое, что в 1803 г. Бланкеннагель „представил свидетельство Тульского Губернского Правления в том, *что свекловичные его заведения, по осмотру на месте, действительно существующих в надлежащем порядке и устройстве,* что завод его снабжен разными к тому инструментами, выделка сахарного песка производится в значущем количестве: сахарного песку *найдено до 168 пуд.* с соразмерным количеством изготовленных кореньев, патоки, выжимок и прочего. 160 пуд. *песку отправлено уже им через Тулу*

*в Москву для переделки в сахар, и что завод сей находится в полном действии*".

Второе, что „рассмотрев сие свидетельство и видев двукратно представляемые Генерал-Майором Бланкеннагелем образцы сахару и спирту из свекловичных коренье вим произведенного", признано было „полезным для усовершения его заведений" назначить ему следующие пособия:

1) *Отпустить ему из казны заимообразно на 20 лет 50.000 руб.* В уплату сей суммы должен он вносить по истечении 10 лет по 5.000 рублей ежегодно и процент на остальные; *в первые же 10 лет проценты на него будут выдаваемы из Кабинета.*

2) *Втечение настоящего винного откупа дозволить ему в разных Губерниях продавать по вольным ценам выделываемые им спирты, до 1000 ведер.*

3) *На будущее время втечение 10 лет при совершении контрактов на винные откупы должна быть выговорена и присвоена ему равная свобода продажи 1.000 ведер спирту со взятием с него по 10 коп. с штофа или по 80 коп. с ведра пошлины в казну.*

И, наконец, посколько казенная ссуда Бланкеннагелю назначена была „именно для *поощрения свекольных его заведений, и дабы примером удеяных его опытов доставлять и прочим помещикам средство обратиться к сей ветви хозяйства*", то на губернатора возложено было „наблюсти, чтоб завод его был в полном действии, выделывая сахарного песку, по крайней мере, не менее настоящего количества".

Таким образом, в приказе Тульскому губернатору от 20 октября 1803 г. мы встречаемся уже с зачатками правительственного протекционизма, выразившегося в том, что Бланкеннагелю предоставлено было 50.000 руб. на 20 лет, и дано право продажи по вольным ценам до 1000 ведер спирта, правда, при условии, чтоб „завод сей был в полном действии и *сахарного песку выходило не менее настоящего количества*".

Трудно сказать, что именно подразумевается под словами „настоящего количества"—уже выработанные в 1802 г. 300 пуд. или содержащиеся в том же прошении Бланкеннагеля надежды на 1000 пуд. из производства 1803 г. Точно также трудно по документам установить точное время возникновения завода, так как ни в прошении Бланкеннагеля, ни в указе Тульскому губернатору, ни в любопытном письме государя на имя бывшего с 1802 г. министром уделов Трощинского об условиях выдачи Бланкеннагелю ссуды—точной даты о времени возникновения первого завода Бланкеннагеля не содержится[1]).

---

[1]) **Для полноты представления об относящихся к исходному моменту документах, приведем также нижеследующее письмо государя на имя министра уделов Трощинского:**

Дмитрий Прокофьевич, из прилагаемых при сем в списке Указа на имя Тульского Гражданского Губернатора данного, усмотрите Вы причины, по коим признал я полезным оказать Тульскому помещику Генерал-Майору Бланкеннагелю пособие в заведениях им устрояемых к выделке сахару и спирту из свекловицы. Ссуду пятидесяти тысяч рублей, в пособие сие ему определяемую, поручаю Вам выдать ему из почтовых доходов на следующем основании:

1) Всю сумму 50 т. руб. должен Генерал-Майор Бланкеннагель возвратить в Почтовый Департамент втечение двадцати лет. В первые десять лет, считая со дня действительной выдачи сих денег, проценты на них по две тысячи пятисот рублей в год, будут отпускаемы в сей Департамент из Кабинета, а в остальные десять лет Генерал-Майор Бланкеннагель должен вносить в уплату капитала ежегодно по пяти тысяч рублей и проценты на остающийся в долгу.

2) В обеспечение платежа сих денег, он, прежде выдачи оных, должен представить залогом в Почтовый Департамент недвижимое имение, а именно: 1) Московской губернии Звенигородского уезда 214 душ в сельце Анашкине, за женою его состоящим и до двух тысяч десятин земли в том же и Рузском уезде состоящих; 2) В Москве собственный его каменный дом, 2800 руб. доходу приносящий и 3) сто душ в великороссийских губерниях, по согласию его с посторонним помещиком. В благонадежности и свободе сих залогов, должен он предъявить узаконенные свидетельства. 20 октября 1803 (П. С. З. XXVII 1802—1803 г. § 20, 992 ст.).

Приводя это письмо, акад. К. Г. Воблый далее указывает, что, как видно из Указа Кабинета (20 октября 1803 г. № 13), ссуда была выдана Бланкеннагелю из почтовых доходов, на условиях, приведенных в письме к Трощинскому.

Поэтому остается принять следующее единственно логичное и построенное при том на архивном материале заключение академика К. Г. Воблого:

„Прошение Есипова и Бланкеннагеля, рассматриваемое в Сенате, очевидно было подано в начале 1802 г. Свеклу нужно сеять весной, между тем, Есипов в Сенате заявил о том, что еще не избрано место для постройки завода. Очевидно, завод начали строить летом; закончен он был осенью, в конце осени или начале зимы 1802 г. начато было производство".

Об этом же свидетельствуют все сохранившиеся *оффициальные списки*, как приведенный в „Журн. Мануф. и Торг." за 1853 г. кн. I поименный список свеклосахарных заводов с показанием местонахождения их, принадлежности и времени основания и др. [1]). И, наконец, в подробном описании Алябьевского завода проф. Рейсса, столь близко стоявшего к этому заводу и знавшего все детали его устройства, возникновение этого завода тоже отнесено к 1802 г. Таким образом, *по всем сохранившимся материалам и документам можно с бесспорной достоверностью утверждать, что завод Бланкеннагеля возник в 1802 г., и что этот именно год явился решающим исходным моментом в истории развития свеклосахарной промышленности России.*

**Дошел ли Бланкеннагель до идеи извлечения сахара самостоятельным путем или путем заимствований?** Не приходится сомневаться, что путем подражаний и заимствований. Мы уже видели, что, по словам Толпыгина, Бланкеннагель, „прочитав о способе добывания сахара в „Магдебургском Листке" начал, 100 лет тому назад, производить опыты извлечения сахара из свеклы по газетному описанию". Такое же утверждение мы имеем у Буковецкого, писавшего, что статья в „Магдебургском Листке" послужила Бланкеннагелю „исходным пунктом для устройства завода". Но акад. К. Г. Воблый приводит гораздо более раннее свидетельство со страниц „Зем. Журнала" 1824 г., определенно утверждавшее, что „Бланкеннагель, узнавши, что в Пруссии Ахард сделал изобретение добывать из свекловицы сахарный песок, устроил у себя завод для выделывания свекловичного сахара по методу Ахарда".

Можно сказать, что утверждение о заимствовании Бланкеннагелем у немцев идеи и способа извлечения сахара из свеклы является не только правдоподобным, но и совершенно исторически достоверным. Действительно, опубликование кабинетного приказа Фридриха Вильгельма III от 15 января 1799 г. (каковым приказом Прусское правительство впервые вступило на путь содействия насаждению свеклосахарной промышленности и оффициальной поддержки замысла идеи Ахарда о производстве свекловичного сахара); напечатание этого приказа в „Berlinische Zeitung" при попутном приведении развитых Ахардом идей и методов свеклосеяния, как и перепечатание этого королевского распоряжения в привилегированном листке „Magdeburgische Zeitung" от 25 мая 1799 г. и, наконец, опубликование 14 января 1800 г. *второго документа с описанием устройства завода и способов производства сахара из свеклы*—все это не могло не обратить на себя внимания всего читающего мира. Тем более, это привлекло внимание всех культурных немцев, независимо от того, где они нашли себе свое второе отечество. Отсюда, конечно, ясно, что и Биндгейм и Бланкеннагель—один несколько раньше, другой позже—воспользовались дошедшими до них сведениями, а то и прямо вычитанными из газет способами, надеясь найти им счастливое применение в России. Когда достижения Ахарда стали известны, когда в газетах появились описания его способов культивирования свеклы и методов

---

[1]) Заметим, что в этом перепечатанном у Николая Витта (см. его „Дополнение" стр. 293—304) „Поименном списке свеклосахарных заводов, с показанием местонахождения, принадлежности, производства работ и способа извлечения сока, года основания и числа их", Алябьевский завод значится основанным в 1802 году и ко времени составления списка (1853) принадлежащим ген.-лейт. Оффенбергу, бывш. Герарда.

извлечения сахара, то искания подражательного характера начались ведь не только у нас, но почти во всех странах З. Европы.

*„Публичное выступление Ахарда,* так же, как его первое, в 1799 г. с разрешения Прусского правительства *напечатанное, описание методов культуры свеклы, возбудили необычайную сенсацию и сделались злободневной темой для разговоров в Европе.* Благодаря письму Ахарда к Ван-Монсу, в 1800 г. во Франции и Бельгии обратили внимание на его результаты, и французский Национальный Институт в Париже испробовал их по докладу Дейе, после чего были учреждены две фабрики в Сен-Уэне и Шельском аббатстве, которые вскоре прекратили свое существование, благодаря неподходящему свекловичному материалу. В Богемии, по случаю более раннего посещения Ахардом в 1795 или 1796 г. рафинадного завода в Кенигзале и по его побуждению, уже занимались этой проблемой. В 1800 г. уже была в действии первая фабрика в Горовице. В Вене фабрикант Конрад Адам предпринял в 1799 г. производство первого австрийского свекловичного сахара и в 1803 г. др. Рийс соорудил в Сен-Польтене фабрику. В Венгрии первыми были пастор Тешедик и аптекарь Гертингер в Эпериесе. В России снова аптекарь Биндгейм, Москва, и генерал Бланкеннагель, 1802, в Алябьеве Тульской губ., и в Дании, 1803, граф фон-Аалефельд Лаурвиг в Лангеланде“ [1]).

Точно также, вполне правдоподобным является утверждение Толпыгина, Буковецкого и др., что Бланкеннагель со способом производства сахара познакомился по „Магдебургскому Листку“. Этим листком была, повидимому, единственно выходившая тогда в Магдебурге (уже в то время приобревшем славу природного центра свеклосеяния) газета „Magdeburgische Zeitung“. С самого конца 18-го столетия газета эта приобрела исключительно важное значение в деле распространения сведений о свекле и сахаре, так что уже *в 1799 г. она ежемесячно приводила заметки о стремлениях и достижениях Ахарда,* о книгах по производству сахара и всякого рода предложениях на свеклу и свекловичные семена [2]).

При такой исключительной роли „Magdeburgische Zeitung“ приобретает характер достоверности сообщение наших авторов о том, что именно из „Магдебургского Листка“ Бланкеннагель заимствовал идею и способы производства сахара. [3])

Из приведенных здесь данных видна не только полная несостоятельность утверждений о том, что Россия пришла к идее устройства первого свеклосахарного завода „независимо от Германии“ и что будто в этом отношении она „опередила все остальные страны“, но и условность встречающихся в литературе утверждений вроде, например, того, что „в этом отношении Россия опередила *все* другие страны, за исключением одной Пруссии“ [4]).

---

[1]) См. Rudolf Grotkass. „Die Zuckerfabrikation im Magdeburgischen“. Magdeburg, 1927, стр. 10.

[2]) Там же, стр. 22, мы читаем: „Die „Magdeburgische Zeitung“ brachte im Jahre 1799 fast jeden Monat Notizen über die Achardschen Bestrebungen sowie Bücheranzeigen über Zuckerfabrikation. Alle Welt in Magdeburg interessierte sich für den Rübenzucker. Die Zeitung brachte Angebote von Rüben fur Zuckerexperimente sowie Rübensamanofferten“ и т. д.

[3]) Проф. *Н. А. Бунге,* впрочем, пишет: „Бланкеннагелю пришлось все изобрести; его терки имели другое устройство, чем терки Ахарда; он первый стал употреблять рычажно-винтовой пресс; первый приложил к свеклосахарному производству колониальный способ дефекации (помощью извести), и, что замечательно, уже в конце прошлого столетия сделал попытки сушить резанную свекловицу и извлекать из высушенных пластинок сахар, выщелачиванием (См. „История и современное состояние свеклосахарного производства“. Речь, произнесенная на торжественном акте Университета Св. Владимира 9 января 1877 г. Университетские Известия № 2 за 1877 год). Эти сведения о Бланкеннагеле позаимствованы были проф. Н. А. Бунге, по его же словам, из сочинения *Давидова* „Procédés et appareils nouveaux pour la grande et petite fabrication du sucre indigène.“ Paris, 1837. Однако, в какой мере эти моменты из *истории техники* производства сахара отвечают исторической действительности мы не беремся судить.

[4]) Таково, например, утверждение Э. Ю. Заленского в его книге „Свекла в Западной России и Польше“, где заодно повторяются ошибки многих других авторов и насчет того, что завод Ахарда в Кюнерне основан в 1799 году и насчет отнесения времени возникновения завода в „Алябьевке“ к 1800 году.

Если в своем сахаропромышленном строительстве втечение первого десятилетия XIX в. Россия и опередила некоторые другие страны и даже Францию (но отнюдь не „все"), то в начальной фазе возникновения свеклосахарной промышленности своей она одновременно с другими странами следовала за Германией и шла по пути заимствования от нее самой идеи и способов ее осуществления.

Это в достаточной мере сказалось не только в деятельности первых основателей свеклосахарной промышленности России—Биндгейма и Бланкенагеля—этих несомненных пионеров немецкого происхождения, но и в деятельности появившихся тотчас же вслед за ними пионеров коренного русского происхождения. В Германию, на выучку к Ахарду, ездили, как мы уже видели выше, из разных стран Европы. Туда же отправился и носившийся еще с 1802 г. с планами устройства у нас свеклосахарного завода саратовский помещик Ермолаев (подробнее об этом ниже), и сопутствовавший ему в этом деле пензенский помещик Баранов, как и, вероятно, другие.

В этом заимствовании ничего зазорного не было и нет. Наоборот, *великая заслуга первых пионеров насаждения свеклосахарной промышленности России в том и заключалась, что они сразу стали на путь заимствования правильных идей и верных способов их осуществления*, что они сами уверовали и личным примером и опытами доказали возможность существования производства свекловичного сахара в России. А ведь могло случиться и иначе, могло быть, что и Россия, подобно Франции и Австро-Венгрии, увлеклась бы производством всевозможных суррогатов сахара—из винограда, клена, маиса и других растений. Мы видели выше, что Франция устройством первых свеклосахарных заводов своих фактически опоздала на целых десять лет и против Германии и против России, несмотря на то, что, по логике событий и степени заинтересованности, она первая могла бы и должна была бы перейти к свеклосахарному производству еще в 1800 году. [1]). То же в значительной мере повторилось и в Австрии, и отчасти в Богемии с той лишь разницей, что здесь увлеклись преимущественно добычей сахара из клена, о чем нами также подробно сказано было выше.

Что Россия стояла перед такой же возможностью вступления на путь увлечения всевозможными суррогатами, в особенности же добычей сахара из клена, об этом в достаточной мере свидетельствует появившееся одновре-

---

[1]) Мы уже в достаточной мере подробно писали об этом в главе о Франции, для которой нами использованы были лишь иностранные источники. Не можем не воспользоваться случаем заметить, что из известной нам русской литературы лишь в книге Е. В. Тарле находим вполне правильную оценку этого момента: „Уже в 1800 г. во Франции было обращено внимание на эту идею извлечения сахаристаго вещества из свекловицы, и комиссия Института, которой поручено было дать отзыв об опытах Ашара, отозвалась о них весьма одобрительно (в комиссию вошли, между прочим, Шапталь, Дарсэ, Фуркруа, Воклэн, Пармантье и др.). Комиссия, между прочим, подчеркнула важное влияние, которое может оказать свекловичный сахар на экономическую жизнь Франции: *с начала революции, уже десять лет кряду, сахар (тростниковый) не перестает повышаться и повышаться в цене и порой становится доступен только богатым людям. Комиссия так и ставит вопрос, как впоследствии, уже в эпоху континентальной блокады, ставил его Наполеон.* Нужно получить возможность без риска, без морского пути, во всякое время иметь сахар в произвольно большом количестве. Вот почему, раз опыты Ашара были признаны вполне доказательными, самой важной задачей комиссии было определить: отличается ли французская свекловица теми же качествами, как прусская, над которой Ашар производил свои опыты. *Комиссия и разрешила экспериментальным путем этот вопрос в положительном смысле*". (См. Е. В. Тарле „Континентальная блокада", Москва, 1913, стр. 598. Курсив наш). Такова правильная характеристика исходного момента истории попыток насаждения свеклосахарного производства во Франции, за которым, по правильному замечанию Е. В. Тарле, наступил длительный период, когда „мысль о свекловичном сахаре временно была заслонена попытками извлечь в достаточном количестве сахар виноградный". Период этих увлечений, как мы знаем, длился до 1811 года и сопровождался переходами от одних к другим разочарованиям суррогатами. Заметим, что как весь упомянутый труд „Континентальная блокада", так и содержащаяся в нем глава „Сахароварение", построены весьма документально на разработанном Е. В. Тарле богатом архивном материале. Впрочем, к работе этой нам еще придется вернуться ниже, когда речь будет итти о положении нашей свеклосахарной промышленности в эпоху континентальной блокады и Отечественной войны.

менно с началом зарождения у нас производства сахара из свекловицы исследование о его видах и степени целесообразности. Это исследование свидетельствует, *что первые шаги деятельности Бланкеннагеля и др. сопровождались отрицательным отношением к идее водворения у нас свеклосахарной промышленности.* Оно вообще является едва ли не самым замечательным документом недостаточной оценки русскими общественно-научными и оффициальными кругами всего дела насаждения в России свеклосахарного производства. Речь идет об опубликованном Вольно-Экономическим О-вом в Трудах его за 1805 год сочинении анонимного автора „О приготовлении сахара из свекловицы". Мы не знаем, когда точно написано это весьма обстоятельное и достаточно интересное для своего времени сочинение, но оно явилось „Ответом на задачу Императорского Вольного Экономического Общества 1802 г." и было удостоено награждения медалью в 30 червонных с опубликованием под девизом: „Чем важнее дело, тем внимательнее об оном должно пещися" (quo proestantior causa, eo effe cura attentior [1]).

На этой лежащей пред нами исторической работе, явившейся одним из первых научных исследований на русском языке по вопросу о приготовлении свекловичного сахара (первым же русским печатным произведением было издание Медицинской Коллегии 1799 г.), необходимо здесь несколько подробнее остановиться.

Во вступительной части работы „о приготовлении сахара из свекловицы", цитируемой ниже с сохранением некоторых особенностей стиля того времени, мы встречаемся с такими указаниями:

„Хотя много в пользу и опровержение делания сахара из свекловицы *втечение трехлетнего* почти времени говорено и писано было; однако, несмотря на то, кажется, что ничего утвердительного еще не определено. Есть ли кто верил одному писателю, то опыты и доказательства другого опровергали все сказанное прежде. Особливо происходили споры в статье, каким образом свекловицу ростить, или по их мнению улучшивать надлежало и пр.".

Из этой части предисловия можно, пожалуй, заключить, что статья эта писалась в 1802 или 1803 году, и что, со времени выступления Биндгейма в 1799 году, у нас появились некоторые работы или статьи за и против введения производства сахара из свекловицы.

Наш анонимный автор сам проделал „с примечанием повторенные опыты" и присовокупил к тому „воззрение и на те растения, кои преимущественно содержат в себе сахарное свойство". А „чтоб с оными сравнить свекловицу лучше можно было" автор далее переходит к рассмотрению добывания сахара из различных сахароносных растений, как-то: 1) из турецкой пшенички или кукурузы, 2) из моркови, 3) из репы, 4) из красной свеклы (Beta cicla rubra),

[1]) См. Труды Вольного Экономического Общества, СПБ., 1805, статья „О приготовлении сахара из свекловицы", стр. 142—177. Сама формулировка задачи в „Трудах" за 1805 и др. годы не содержится (в отличие от имеющихся там других задач); она приведена у историка В. Э. О.—А. И. Ходнева, указавшего, что этой задачей Вольно-Экономическое О-во в 1802 г. объявило конкурс, имея в виду, что „о приготовлении сахара из белой свеклы много производимо было опытов как внутри, так и вне России, и многие мнения и известия о том изданы в свет, кои, однако, отчасти одно другому противоречат. Поелику же сей предмет почитается важным, то Экон. О-во желает получить такое сочинение, в котором бы показано было все, что касательно приготовления сахару из белой свеклы поныне известно, и то, что еще по сие время сумнению подвержено, особливо же показать, какой род свеклы к тому избрать надлежит, на какой земле и как наилучшим образом оную разводить, выгоднейшим способом сахар из оной делать. Также есть ли надежда, чтобы в которой нибудь области России добытый из нее сахар продавался дешевле обыкновенного" (См. А. И. Ходнев: „История Вольно-Экономического общества с 1765 по 1865 г.", СПБ. 1865, стр. 395). Заметим также, что, приведши дословную формулировку конкурсной задачи о производстве сахара, А. И. Ходнев указал, что *„два ответных сочинения удостоены золотых медалей в 30 червонных"*. Если в отношении одной из этих выданных премий трудно раскрыть получившего ее анонимного автора, то в отношении второй премии неизвестна даже та вторая работа, которая ее удостоилась. Разве только это была выше разобранная статья Биндгейма 1803 г., но это только лишь наша и, пожалуй, малообоснованная догадка.

5) из сока белой и черной березы, 6) из растения, называемого им борщ или сладкая трава, 7) из обыкновенных слив, 8) из белой свеклы (Beta cicla alba, der Mangold), 9) из меда, 10) из виноградного морса или сока, 11) из солода, 12) из пастернаковых кореньев, 13) из ветвей еловых, 14) из разных растений, 15) из клена и 16) из свекловицы. Особенно подробно он останавливается на добывании сахара из сока кленовых деревьев, ссылаясь на то, что если клен растет в Пруссии хорошо и удачно, *„то достоверно, что клен и в наших Российских Губерниях успешно произрастать будет. Надобно подождать только от 25 до 30 лет, пока клены в надлежащую силу придут“*. Автор считает, что „по всем вычетам, включив в оные и работникам плату и издержки на посуду, *фунт кленового сахару*, по самой высокой цене, не более стоить может, как *5 копеек*“. Автор этими и рядом других замечаний не только отдал дань существовавшим, как мы уже выше видели, в других странах Европы увлечениям добычей сахара из клена, но и сделал из этого определенные положительные, как мы увидим ниже, выводы о необходимости введения производства кленового сахара и в России.

Описывая приготовление сахара из свекловицы и различные сорта последней, автор обнаруживает знакомство почти со всей современной ему иностранной литературой, а именно: с сочинениями доктора Рессига, Лампадиуса, Юха, Гермбштедта, Жакена, новейшими „Ашартовыми“ известиями и др., а также знает об опытах „класса математических и физических наук в Париже“. Кроме того, он предлагает два собственных средства по приготовлению сиропа и сахара, на сущности каковых мы не можем здесь останавливаться.

В разделе, озаглавленном: „В какой земле и каким образом свекловица наилучше разводима быть должна“ автор говорит несколько слов о России, которые нами выше уже приводились и сущность коих заключается в признании, что „свекловица в южных странах России до 58 градусов широты успешно разводима быть может“, причем тут же следует указание о хороших результатах опытов в Московских, Лифляндских и Курляндских округах.

В своем заключении, вернее, последнем разделе Д, озаглавленном *„Можно ли надеяться, чтоб свекловичный сахар в какой либо Российской Губернии мог быть продаваем дешевле, нежели обыкновенный сахар“* автор как будто приходит к вполне положительному выводу, говоря:

„По всем опытам известно, что в Пруссии и Саксонии свекловичный сахар, включая все издержки на дрова, на работных людей и пр. может продаваться дешевле обыкновенного сахара. Ашарду удалось продавать фунт охрусталованного сырого сахара по два гроша, а худшаго по грошу. Геттлинг хочет ставить фунт по три гроша, а сиропа фунт по осьми фенингов. Гермбштет ценит фунт сырого сахара в один грош. Кратко сказать: *когда мы соединим вместе все то, что известные писатели о свекловице, о издержках при полевых работах и при отделении сахара показали, то можем без дальних великих вычетов, сообразуясь с нашими опытами определить, что сырой сахар и здесь также может быть продаваем дешевле обыкновенного сахара*“.

Казалось бы, что из этого положительного заключения должны были бы следовать и положительные выводы. Тем более, что и в своем „последствии“ автор констатирует, что „все вообще согласны в том, что можно с прибытком делать свекловичный сахар, и для всеобщей пользы ввесть оный в употребление. Вящшей еще прибыли от свекловицы ожидать можно, когда остатки при приготовлении сахара употребятся в пользу, как-то: в корм скоту и на делание водки“; тем более, что приняв во внимание и „породу свекловицы“ и в особенности „земли, в каковой растет она удачно“, он замечает: *„по сему уповательно, что и в России свекловичный сахар дешевле обыкновенного сахара продаваем быть может“*.

Но интереснее всего, что при всех этих воззрениях и положительных выводах и отбросив сомнение насчет того, „должно ли производство сахарное

распространить и размножить", так как в земле конечно нет недостатка, хотя вопрос о том, „везде ли работников в надлежащем множестве сыскать можно" подлежит еще рассмотрению,—при всех этих умозаключениях автор этого исследования в конечном итоге приходит к отрицательному выводу, определенно заявляя: **„Однако при всех хороших мнениях о приготовлении свекловичного сахара, разведение кленового сахара гораздо предпочтительнее и прибыльнее.** *Сего ради предлагается, чтоб сперва кленовые деревья в великом множестве были посажены; а между тем, пока оные в надлежащий рост и лета придут, пользоваться свекловицей: которая кроме сахара и сыропа может употреблена быть в корм скоту и в перегонку водки. Свекловичный сыроп, хотя бы служил сельскому жителю только для подслащивания пива и водки, то и тогда бы сие было великим ему вспоможением".*

Любопытнее всего, что автор этого серьезного исследования *не нашел нужным упомянуть (или не знал вовсе) ни об опытах Биндгейма, ни о начинаниях Бланкеннагеля.* Хотя, повторяем, различные опыты других стран Европы и многочисленные иностранные литературные источники этому анонимному автору остались небезизвестными. Это побуждает думать, что работа писалась тотчас же по объявлении Вольно-Экономическим О-вом задачи-конкурса, т.-е. в 1802 или 1803 году, когда о работе первого русского свеклосахарного завода еще не могло быть известно, хотя опубликовано оно было только в 1805 году.

Что же касается самих выводов автора этого исследования, то прежде всего необходимо отметить, что в них было очень много позаимствованного из мнения французских ученых об опытах Ахарда (вспомним столь совпадающие с выводами нашего анонимного автора отрицательные полупризнания Пармантье) и из мнений прусских и австро-венгерских сторонников предпочтения производства кленового сахара свекловичному. Наши пионеры по насаждению отечественного производства сахара могли, следовательно, подпасть и под такое влияние.

Мы видим, таким образом, как *важно было пойти по пути заимствования правильных идей и здоровых народно-хозяйственных воззрений.* Поэтому, сам по себе факт заимствования отнюдь не умаляет значения Биндгейма и Бланкеннагеля, этих первых водворителей свеклосахарной промышленности в России. Их роль, как и сопутствовавших им пионеров, выступает перед нами тем выпуклее и величественнее, если принять во внимание, что при всем огромном интересе, который им тогда удалось возбудить в русском обществе и правительственных кругах к вопросам насаждения отечественного производства свекловичного сахара, наблюдалось также, наряду с правительственным протектированием, определенно отрицательное отношение весьма влиятельных представителей общества и оффициальной науки к возможности и целесообразности водворения свеклосахарной промышленности в России. И это отрицательное отношение Биндгейм и Бланкеннагель сумели преодолеть, доказав своими знаниями и опытами возможность „водворения" у нас свеклосахарного производства и заложив этим первый краеугольный камень свеклосахарной промышленности России.

**О других попытках устройства в России свеклосахарных заводов в начале XIX в.** Говоря о времени возникновения свеклосахарной промышленности России, нельзя не упомянуть о некоторых других попытках одновременного с Бланкеннагелем устройства у нас сахарных заводов. На основании объявленного правительством в 1800 г. отвода земель желающим разводить свекольные плантации для делания сахара, вызвался, „между прочим, и саратовский помещик, отставной майор, Ермолаев, устроить у себя свеклосахарный завод в большом виде и просил под опыт 4000 дес. земли в Саратовской губ. на вершинах речки Сердобы". Судя по тому, что по докладу т. сов. Новосильцева, государь еще *21 апреля 1802 г.* объявил о своем согласии на отвод этой земли, с тем, что „она будет отобрана у него, если

в шесть лет не устроит он завода",—можно думать, что с таким же успехом, с каким генер.-майор Бланкеннагель стал первым русским сахарозаводчиком, мог им случайно стать другой помещик—отставной майор Ермолаев. Помешало этому, вероятно, как то, что отведенная Ермолаеву, по распоряжению государя, земля фактически к нему не перешла вследствие обращения ее еще до того в пользу казенных крестьян, так, пожалуй, и то, что ему предоставлен был для устройства завода большой срок. К тому же, „Ермолаев, не приступая к осуществлению своего предприятия, *решил ознакомиться с положением свеклосахарного производства в чужих краях. Для этого он предпринял путешествие в Пруссию, где осмотрел два завода и представил планы и описания этих заводов министру внутренних дел.* Затем начал устраивать в своем имении свеклосахарный завод *по типу виденных им за-границей*" [1]). Но не располагая нужными для этого деньгами, он просил о выдаче ему от казны ссуды под залог 417 душ в 37.520 руб., на что *9 марта 1808 г. постановлено было ему выдать 20.850 руб., что, однако, также не осуществилось*, ввиду расходования до того предназначенного для поощрения промышленности капитала. *Ермолаев все же не остановился и завод построил*, повидимому, на собственные средства, так как из второго ходатайства его и содержавшейся в нем жалобы на понесенные им большие расходы по устройству завода, как и из заключения Саратовского губернатора о состоянии оборудования этого завода и наличия в нем искусственных машин, из которых иные действуют парами, видно, что **завод этот пущен был в ход в начале 1810 г.,** дав за это первое производство всего 80 пуд. сахарного песку.

Любопытную выдержку из прошения Ермолаева приводит акад. К. Г. Воблый. Она касается ходатайства о пожаловании фамильного герба и характеризует заодно чисто тартюфское лицемерие и верноподданническое угодничество этого, прикидывающегося святошей, крепостника. Ему, видите ли, нужен был герб „с изображением страждущего, в посрамляющем человечество тиранстве на американских сахарных плантациях, негра, одною ногою отягощающие его оковы, а другою — подкошенный иссыхающий сахарный тростник попирающего и с благодарным восторгом подъемлющего руки к священному имени Александра I, которого отечественные попечения о распространении свеклосахарных заведений предзнаменуют даже на другой половине света надежды к облегчению человечества".

Мы считали необходимым здесь несколько подробнее остановиться на заводе Ермолаева потому, что для первого десятилетия или даже 25-тилетия существования нашей сахарной промышленности в подавляющем большинстве источников литературы упоминаются только два свеклосахарных завода: Бланкеннагеля и Мальцева [2]). Верно ли утверждение Толпыгина, Цеха-

[1]) Здесь встречается еще следующее ценное указание относительно причин задолженности Ермолаева, а именно: „Поездка в Силезию, постройка ныне существующего свеклосахарного завода и прежние опыты его, им деланные еще в 1802 г. в Петровском и в 1803 г. в Сердобском округе, на коих он имел случаи приготовить себя к большим сего рода заведениям, для чего и не щадил никаких издержек... Равномерно и ныне (1810), по большим издержкам на построение двух заводов и покупку для них принадлежностей, в деньгах имеет большой недостаток". Эти сведения о Ермолаеве приведены акад. К. Г. Воблым, по материалам Л. Ц. И. А. фонд Г.С. 1811 № 15.

[2]) В литературе нашей встречались, правда, и иные указания. Так, например, вышеупомянутый Ц. В. Рытель утверждал, что *„в 1801 году Казаковым был построен второй русский сахарный завод в Тульской губ., Белевском у. в селе Богородицком* и возник второй пункт местного производства семян", а „в 1809 году возникает шесть новых сахарных заводов, а, следовательно, и 6 новых пунктов производства семян, а именно: в Орловской губ.,— Верховский завод Мальцева; Орловской губ. Баранова; в Пензенской губ. два: один Баранова и второй Долгорукова; в Рязанской губ. Духанина и в Калужской—Наумова" („Вестн. Сахарн. Пром.", 1908, т. II, стр. 74). Эти сведения, как и, повидимому, целиком позаимствованные М. Н. Сыромятниковым (у Ц. В. Рытеля или у Э. Ю. Заленского) данные (см. вышецитированную статью его из „Ж. С. П." № 11/12) не подкреплены, к сожалению, никакими ссылками на первоисточники, особенно как будто необходимыми для установления времени и места возникновения и принадлежности *второго* русского свеклосахарного завода, приписываемого Казакову и безусловно ошибочно относимого к 1801 году.

новского и др. что до возникновения завода Мальцева (1809 г.), завод Бланкеннагеля существовал в единственном числе, трудно с точностью установить [1]). Но, что, вопреки утверждению проф. М. Д. Зуева и др., Мальцев не был единственным лишь подражателем Бланкеннагеля, что рядом с заводом Мальцева сосуществовали уже другие заводы, из которых одни, может быть, возникли раньше него, а другие одновременно с ним или одним-двумя годами позже— в этом едва ли можно было бы усомниться, даже на основании прежних литературно-исторических источников, а тем более ныне существующих.

Так, например, не раз упомянутый нами Е. Н. Андреев, говоря в приложении к своей статье 1862 г. о последовавших за первыми покровительственными мероприятиями других поощрениях, состоявших „в дозволении выделывать из остатков спирт и водку в количестве однако не более двух ведер на пуд очищенного рафинада или по 1 ведру на 1 пуд песка", указывает, что „такие дозволения выданы г.г. Наумову (в Калужской губернии), Ермолаеву (в Саратовской), Духанину (в Рязанской), Баркову (в Орловской), Баранову (в Пензенской), кн. Долгорукову (там же), Безобразову (в Курской и Слободско-украинской), с правом перевода заводов в другие места, но с подчинением откупным правилам относительно продажи питей. Право это предоставлено потом и всем помещикам (14 ноября 1810 года), с тем однако, чтобы было объявлено о всяком свеклосахарном заводе, желающем этим правом воспользоваться (23 февраля 1811 г." [2]).

В этом источнике, как и в ряде других, мы ничего не находим о сахарном заводе князя Мещерского в Тверской губ., основанном в начале XIX ст. Об этом акад. К. Г. Воблый приводит интересные данные. Князь Мещерский носился, повидимому, с широкими планами сахаропромышленного строительства и обратился к правительству с ходатайством о предоставлении ему на десять лет беспроцентной ссуды в 300.000 руб. В своем прошении он указывал, что деньги нужны ему как для устройства заводов в Курской и Тамбовской г.г., так и для усовершенствования имеющегося у него около с. Лотошина Тверской губ. сахарного завода, который по размерам превышает все существующие в России заводы. Но так как ассигнованный еще в 1803 году для поощрения разных отраслей промышленности особый капитал уже был распределен, то министр внутренних дел ответил просителю, что правительство обратит на него внимание и даст ему субсидию, когда сильнее проявится его деятельность на пользу общества. Действительно среди фабрикантов, перечисленных в поданном в Государствен. Совет министром внутренних дел списке, значилось и два сахарозаводчика, а именно: Ермолаев на 37,000 руб. и кн. Мещерский на 300,000 руб. в числе лиц, которым предположено выдать субсидию. В заявлении кн. Мещерского, помеченном 1811 г., не указана дата основания его завода и можно только предполагать, что в 1810 г. завод уже существовал. Таким образом, дата основания Лотошинского завода точно неизвестна; поэтому, возможно, что он возник и до и после завода Мальцева.

Завод орловского помещика Мальцева возник в с. Верхах, Брянского у. в 1809 году. Из прошения самого Мальцева видно, что он побуждаем был к устройству правительственным постановлением от 5-го июня 1808 г. о том, что „всякому, кто заведет свекловично-сахарное заведение, дана будет привилегия из остатков при переварке в песок выгонять спирт в пользу заведшего таковые заведения". Мальцев несомненно был подражателем Бланкеннагеля: „примерное же оного устроение (завода) и опытное познание ген.-м. Бланкеннагеля некоторым помещикам подало повод приобретать от него наставления и присылать для научения людей. Помещиком же Мальцевым по примеру его устроен в Орловской губ. подобный завод". Об этом заводе

---

[1]) У Николая Витта (стр. 292) для заводов, *сохранившихся на 1851/52 год*, указано год возникновения одного 1802, а другого—1803. Сколько же изчезло?

[2]) См. Е. Н. Андреев. „Приложения к свеклосахарной промышленности". Обзор различных отраслей мануфактурной промышенности России, СПБ. 1862, стр. 2—3.

и о самом Ив. Аким. Мальцеве, о последнем, как промышленнике того времени, о котором Толпыгин говорил, что „он много содействовал лучшему ходу дела сахароварения"—сохранилась такая характеристика, данная бар. Котцом, написавшим первый исторический очерк развития русской свеклосахарной промышленности:

„В то же время около 1809 г. Мальцев устроил свой завод и, как опытный фабрикант, при пособии хороших мастеров и личных познаний, скоро уже получил хороший доход, но не употреблял больших усилий для увеличения своего заводского производства; к тому же прочие большие заведения его требовали всего его досуга и внимания. Но любя свой предмет, он не упустил и сахарного производства и постоянно любовался своим прекрасным рафинадом".

В книге акад. К. Г. Воблого приведено, со слов того же Котца, также сообщение о том, что „два пензенских помещика Баранов и Ермолаев отправились заграницу для осмотра свеклосахарных заводов. По возвращении, устроили сахарные заводы в своих имениях в Саранском и Пензенском уу. Иностранец Кихельген, искусный Саксонский живописец, живший у Злобина в Вольске, бросил ландшафтную и устроил в Камышинском у. (Саратов. губ.) у немецких колонистов в живописной колонии Антон сахарный завод". С именем этого Кихельгена связана также *и первая попытка перехода на покупное сырье.* По этому поводу мы у того же автора читаем: „Заслуживает упоминания попытка организации свеклосахарного завода в эпоху отечественной войны на арендованной земле с переработкой плантаторской свеклы: кол. ассес. Кихельген, желая устроить свеклосахарный завод, заключил с Севастьяновской колонией, состоящей Саратовской губ. в Камышинском у., условие, по коему общество сей колонии уступает ему под завод из дач своих пять десятин земли на 24 года без оброка и обязывается при том разводить для него втечение трех лет свекловицу, получая за то от него известную плату и семена, и в случае неурожая свекловицы особое вознаграждение".

Так как относительно истории зарождения покупной свеклы вообще и крестьянских плантаций в особенности у нас существуют самые превратные представления, то попутно важно подчеркнуть, что *первый завод, предполагавший работать исключительно на покупной свекле, возник еще на самой заре зарождения нашей свеклосахарной промышленности.*

Наконец, мы в этом же источнике находим еще краткие сведения о сахарном заводе Боборыкина, выстроенном в Болховском имении в 1812 году и оставившем о себе следы, как в литературе, так и в законодательстве. Так, в П. С. З. за 1814 г. имеется распоряжение „о дозволении д. ст. сов. Боборыкину на устроенном в имении его свеклосахарном заводе выделывать из свеклосахарных остатков спирт и продавать оный". Самая же дата возникновения этого завода, по всей вероятности, должна быть отнесена к 1812 г.

О наступившем же сахарозаводском строительстве втечение ближайших за 1812 г. лет Ц. В. Рытель, вскользь упоминая о тогдашнем упадке сахарного производства Германии и Австрии и о расцвете его во Франции, приводит следующие интересные данные:

„В России же свеклосахарная промышленность довольно успешно развивается: так, в 1813 году был построен завод в Орловской губ., в 1814 г. Алябьевский завод переходит в руки Герарда, *который перестраивает его и совершенствует по образцу французских заводов.* В 1816 г. возникает завод в Курской губ. (Меловский). В 1820 г. строятся два сах. завода в Московской губ. *В 1824 г.* строится два завода: один в Калужской губ. и *первый завод в Киевской губ.* 1825 год приносит нам постройку 4 заводов, а в *1826 году строится первый завод в Царстве Польском—Ченстоцицкий,* Радомской губ. графа Генриха Лубенского, которым в 1829 году был пропущен второй завод, Гузовский [1]).

[1]) См. выше цитированную статью Ц. В. Рытеля („Вестн. Сах. Пром.", 1908, II, стр. 74). Курсив наш.

Вообще после 1808 г. замечается уже у нас усиленное сахарозаводское строительство, вызванное двумя причинами: 1) принятием Россией континентальной системы и вовлечением в отечественную войну *во внешней* политике и 2) поощрительным законодательством в политике *внутренней*. На каждой из этих, обусловивших первоначальное развитие нашей свеклосахарной промышленности, причин необходимо здесь подробнее остановиться. Но до того мы попытаемся еще вкратце охарактеризовать ее важнейшие агро- и техно-экономические особенности в период ее зарождения.

**Краткая характеристика агро- и техно-экономических особенностей русской свеклосахарной промышленности периода ее зарождения.** На этой по существу весьма интересной теме мы не имеем возможности здесь сколько нибудь подробно остановиться. Во-первых, агрономам и техникам предстоит только изучить эту эпоху и дать необходимые „исторические параллели" для суждения о том, как культура свеклосеяния и техника сахарного производства развивались у нас сравнительно с другими странами Зап. Европы, в особенности Германии. Во-вторых, в нашем распоряжении не имеется сейчас еще надлежащих материалов для освещения этого вопроса в целом. Кое какие, может быть, даже отрывочные, но все же не маловажные экономические особенности того времени мы считаем необходимым здесь установить на основании, конечно, имеющихся под рукой литературных источников.

Прежде всего, здесь уместно будет буквально воспроизвести замечания и расчеты Иогана Биндгейма, содержащиеся в его единственной известной нам печатной работе, общее содержание и характеристика которой даны уже выше. Эти сметные расчеты любопытны не только потому, что они и по времени их составления (1800) и по времени их опубликования (1803) *являются самыми ранними из всех „первобытных калькуляций" производства сахара,* известных нам по нашей и иностранной литературе. Они замечательны еще в том отношении, что,—исчисленные Биндгеймом на основаниии его личных „опытов и наблюдений" с учетом опытов других „искусившихся в сельском домостроительстве людей",—представляют единственный надежный источник для суждения об основных экономических особенностях производства свекловичного сахара на время, так сказать, великого кануна его зарождения в России и Европе. По ним мы получаем прямое представление об урожайности свекловицы и о стоимости ее, о затратах на рабочую силу и топливо, о размерах расходов на подновление „основного капитала" и вообще о требовавшихся „капиталовложениях", равно как о величине выхода сахара, рыночной стоимости его и степени предположительной доходности всей такой первоначальной сахаропроизводственной затеи. Эти краткие сметные расчеты, сделанные Биндгеймом в исполнение задания правительства, вместе с относящимися к ним замечаниями—таковы (см. следующую страницу):

Из этого мы прежде всего усматриваем, что на заре зарождения нашей свеклосахарной промышленности урожайность свеклы была очень высокая, составив 3200 пудов или около 266 двенадцатипудовых берковцев с десятины. В аналогичном разделе главы о Германии нами приведены были данные фон-Ангерна 1799 г., по коим урожаи свеклы в районе Магдебурга, в среднем, составили 167 центнеров с 1 морга (при колебаниях от 78 до 235), что в переводе на десятину также составило около 245 берк. [1]). Хотя такая высокая урожайность нашей и германской свеклы того времени обусловливалась ее тогдашней низкой доброкачественностью и принадлежностью скорее к сорту огородной и кормовой, чем полевой и сахаристой, все же представления о приблизительных размерах этой урожайности нам необходимо иметь. И прежде всего, для того, чтоб рассеять ошибочное мнение даже выдающихся специалистов в этой области, полагавших, что урожаи свеклы в начале XIX в. составляли лишь около 500 пудов с десятины или несколько выше этого [2]).

[1]) Надо иметь в виду, что 1 магдебургский морг равен 0,2553 гектара, а 1 германский центнер того времени равен 110 фунтам по 32 лота или ровно 51,44 кгр.

[2]) См. *Э. Ю. Заленский* „Свекла в Западной России и Польше". Петроград, 1919, стр. 4.

„Вычисление сие учинено в Июле месяце 1800 года, положа в пример $2^1/_2$ десятины земли и десятилетнее оною пользование. Из сего выходит следующее:

По опытам некоторых искусившихся в сельском домостроительстве людей, можно полагать, что с $2^1/_2$ десятин земли можно в год получить по крайней мере 8000 пуд. свекловицы. Считая всю работу деньгами, которая потребна при вспахивании, смотрении и вынимании, а также и платеж за землю пуд свекловицы обходится $2^1/_2$ копейки; при сем

| | Руб. | Коп. | |
|---|---|---|---|
| **Издержки.** | | | |
| 8.000 пуд. свекловицы | 200 | — | |
| Плата за работу | 315 | — | |
| Дрова и топка | 90 | — | |
| Строение и посуда на каждый год для сего заведения | 100 | — | |
| Ежегодные издержки и проценты на капитал | 200 | — | 905 р. |
| Из остатков от 8,000 пуд. получается 105 ведер рому; плата за работу | 9 | 60 | |
| Дрова и топка | 18 | — | |
| Орудия на каждый год | 25 | — | |
| Ежегодные починки и проценты | 50 | — | 102 р. 60 к. |
| | | | 1007 р. 60 к. |
| **Доход.** | | | |
| Из 8.000 пуд. свекловицы получается 200 пуд. неочищенного сахару, по 12 руб. | 2400 | — | |
| 105 ведер рому по 6 руб. | 630 | — | |
| | 3030 | — | |
| За вычетом издержек | 1007 | 60 | |
| Остается от $2^1/_2$ десятин прибытку или дохода | 2023 | 60 | |

Здесь замечу я, что сие вычисление в вышеупомянутое время в разсуждении работных денег, дров и проч. сделано по самым высоким ценам в Москве; в деревнях же и в других местах обойдется оно для економа гораздо менее, а особливо тогда, когда дело сие сопряжено будет с сельским хозяйством“ [1]).

Такая исключительно высокая урожайность явилась, надо полагать, главной и основной причиной низкой себестоимости свекловицы. Биндгейм, как это видно из приведенного его расчета, переводя на деньги всю работу „при вспахивании, смотрении и вынимании“ и учитывая „платежи за землю“, определяет себестоимость пуда свекловицы в $2^1/_2$ коп. или одного двенадцатипудового берковца в 30 коп. Такая, по современным нам понятиям, дешевизна могла иметь место, главным образом, ввиду наличия больших и малооценимых земель, с одной стороны, и эксплоатируемого помещиками барщинного труда—с другой стороны. Однако, если мы принимаем во внимание совокупность экономических условий для ведения культуры свеклы, т.-е. урожайность и ценность, то рентабельность этой культуры для начала XIX столетия становится весьма очевидной. Ибо одна десятина свеклы могла дать общую валовую выручку в $266 \times 30$ или кругло около 80 рублей. При учете существовавших в начале XIX в. цен на зерновые культуры, на

[1]) См. *Иоган Биндгейм* „Опыты и наблюдения о домашнем приуготовлении сахару в России, а особливо из свекловицы“ (Труды Вольного Экономического Общества 1803 г., стр. 61—63).

хлеба вообще, культура свекловицы уже тогда могла стать весьма конкурентноспособной, особенно если принять во внимание частые неурожаи на хлеба [1]).

В калькуляции Биндгейма содержится статья „плата за работу"—315 руб. Ни здесь ни в других местах произведения Биндгейма мы не находим указания о числе потребных рабочих и о вероятных размерах „зарплаты". Но если иметь в виду, что идеалом Биндгейма являлось предприятие Ахарда, которое „столь велико, что в продолжении 6 зимних месяцев ежедневно может быть обработано 100 центнеров (300 пуд.) свекловицы", то можно думать, что потребное число рабочих им также мыслилось из расчета 13—14 человек на суточную производительность в 30—40 центнеров или около 25 человек при повышении ее до 85—100 центнеров.

При исчислении стоимости дров и топки в 90 рублей Биндгейм исходил, прежде всего, из того, что „кроме дров и дровяного угольня можно употреблять каменной уголь и торф", предположительная же „норма" расхода топлива и стоимость весовой единицы его—не указаны.

Но что любопытнее всего в этой первобытной калькуляции—это „наметка" ежегодных затрат на положение и обновление „основного капитала". „Строения и посуда на каждый год для сего заведения"—100 руб. Что же это были за „строения"? В другом месте этой же работы мы находим ответ и на этот вопрос.

„Для сохранения свекловичнаго запасу нужно иметь удобное место, сухие погреба или ямы, дабы предохранить оной в зимнее время от мороза. Строения для произвождения в оных работы, с приличными к тому покоями, орудиями, махинами, печами, избами для хрусталования и сушения, лабораториею, с ответственными сему предмету заведениями и посудою. Другие потребности, как то: чистая вода, известь и проч. сами по себе разумеются".

Там же указывается, что „при махине потребной для трения, должно думать о том, чтоб иметь давление от 25 до 30 центнеров (от 75 до 90 пуд.), не отягощая самой махины".

По статьям дохода калькуляции Биндгейма мы прежде всего можем составить себе представление о мысливших ся им тогда выходах сахару. Он предполагал из 8000 пудов свекловицы получить 200 пудов „неочищенного сахару" или $2^1/_2\%$ по весу ее. К этому Биндгейм, вероятно, пришел на основании собственных опытов своих. Но эта же норма соответствует также тем выходам, какие вообще мыслимо было достичь в ту пору. Ахард в начале работы его завода в Кюнерне достигал выходов не более $3—3^1/_2\%$, а Лампадиус, с опытами которого Биндгейм также хорошо был знаком и описанию

---

[1]) Как раз в отношении Тульской губ., т. е. полосы зарождения свеклосахарной промышленности России, мы имеем такое относящееся к тому же времени (1802, указание „О неурожае хлебном" уже нами на предыдущих страницах упомянутого Андрея Рознотовского: „Неурожаи хлебные бывают здесь почти ежегодно, но не на все хлебы в одно лето; по крайней мере, из трех лет два года для какого нибудь хлеба бывают неурожайны". Приведши затем ряд примеров о неурожае отдельных хлебов за годы 1796—1802 и указавши, что „подобные сему неурожаи случаются и с прочими хлебами нередко", что „пшеница и рожь озимые, не редко от осенней суровой погоды слабо укоренившиеся большою частию худо растут, не кустятся", „яровой хлеб родится худо, или почти пропадает",—Рознотовский указывает и на „всегдашние причины скудных жатв": 1) недостаточное удобрение земли, которая „делается неплодородною, не от нерадетельного обрабатывания ея, но от недостатка в навозе", 2) чересполосность владений, 3) запрещение долголетних наймов земли и дозволение таковых только на 4 года и т. д. (см. „Сельские работы и хозяйство Тульской губернии, Богородицкой округи в сельце Александровке, лежащем между 53 и 54 градусами Северной широты и между 55 и 56 долготы земного шара", сочинение Коллежского Советника Рознотовского, Труды Вольно-Экономического Общества за 1806 год, СПБ, стр. 231—270). В том же произведении этого современника, соседа и отчасти последователя Е. И. Бланкеннагеля встречаются лишь только самые отдаленные упоминания о свекле: „В огородах производящаго я зеленую белую, красную и другие капусты, как то: брауколь, кольраби и подобные тому: лук, чеснок, морковь, репу, *свеклу*, редьку, хрен, *свекловицу*". Что свекловица еще в 1802 году служила лишь кормовым целям свидетельствует и такая заключительная фраза этого выдающегося знатока сельского хозяйства того времени: „Когда есть картофель, свекловица и репа, то кормят ими всякую скотину, кроме лошадей, сырыми и паренными, с соломенною сечкою, заменяя тем зерно хлебное".

способа которого он уделяет несколько страниц, даже имел всего только выходы в 1,5%, по весу свеклы. Бинштейн, стало-быть, исходил из среднего для того времени выхода.

Что касается указываемой Бинштейном стоимости неочищенного сахара в 12 рублей пуд, то она, очевидно, соответствует тогдашней рыночной цене этого продукта. На эту цифру нам следует обратить особое внимание, ибо, как мы знаем, всего только несколькими годами позже — во время континентальной блокады — цена на сахар поднялась до 40 руб. и выше. При этом надо иметь в виду, что указываемая Бинштейном рыночная цена относится к неочищенному сахару, который Бинштейн предполагал вырабатывать по третьему способу Ахарда и о котором в другом месте говорит: „Сей грубый сахар для дальнейшей выделки предоставляется особому заводу“ [1].

Наконец, заслуживает внимания и вообще выигрыш калькуляции Бинштейна. При затратах на выделку 100 пудов сахара и 105 ведер рома в сумме 1407 руб. и 50 коп., возможная выручка от продажи этой продукции исчислена в 3080 руб., а „прибыток или доход“ определено в 1673 руб. 50 коп. Это, конечно, открывало блестящие перспективы доходности свеклосахарной промышленности, если даже учесть, что деньги тогда были очень дороги и проценты на них были высоки.

Таков анализ этой любопытной и единственной для своего времени калькуляции, в заключение статьи которой Бинштейн к тому же замечает, что „сие вычисление сделано по самым высоким ценам в Москве“.

Следующим весьма важным первоисточником для суждения об особенностях свеклосахарной промышленности времени ее зарождения является сохранившееся печатное описание Бланкеннагелевского завода проф. Рейсса [2]. По желанию самого Бланкеннагеля „для удостоверения в истинной пользе заведения“ его и по распоряжению министерства народного просвещения от Московского Университета отправлен был в 1807 году на Алябьевский завод искусный химик в лице проф. Ф. Ф. Рейсса. Последний вел свой подробный осмотр завода Бланкеннагеля в присутствии местного начальства и, детально изучив все его особенности, написал обстоятельную книжку, представлявшую вообще как бы отчет по начальству о порученном ему предмете обследования.

Мы не будем здесь останавливаться на подробном описании оборудования этого первого завода. Укажем только, что Рейсс пишет, что виденные им „остатки машин, снарядов и посудов свидетельствуют о множестве тщетных во многих его (Бланкеннагеля) опытов, которые должно было делать в продолжении всего времени, дабы напоследок достигнуть до нынешнего производства“. В кратких словах необходимо все же отметить, что Алябьевский завод в обследовании и описании его проф. Рейссом был уже значительно более сложен по своему устройству, чем в момент своего возникновения и, конечно, представлял в гораздо большей мере „заведение“, чем описанное Бинштейном. По Рейссу завод в Алябьеве состоял из нескольких отделений: 1) моечной, 2) терочной, 3) жомной, 4) паровичной с 7 котлами, 5) цедильной, 6) выварной, 7) комнаты для рафинирования (с 5 котлами), 8) сушильни и др. По тому времени (1807) заведение это представляло собой настоящее промышленное предприятие.

В начальный период устройства завода Бланкеннагеля оборудование его было все же значительно проще и примитивнее. Об этом свидетельствует не только помещенное указание Рейсса о виденных им запущенных и заброшенных предметах оборудования, но и встречающееся у М. А. Тальчинова суждение об исключительной примитивности этого завода Бланкеннагеля.

[1] К сведению интересующихся этой начальной фазой техники сахароварения напомним, что о ней можно получить более или менее полное представление по подробно описываемым Бинштейном его способам: 1) Ахарда, 2) Гермбштедта, 3) Лампадиуса и 4) Гетлинга.

[2] См. „Описание свеклосахарного завода, основанного г-ном Бланкеннагелем в Тульской губ. Чернского уезда, в селе Алябьеве, способов добывания из свекловицы сахару-сырцу и очищение оного“, сочиненное проф. химии Ф. Ф. Рейссом. СПБ. 1808.

В одной из работ последнего мы о первом русском свеклосахарном заводе читаем:

„Свекла сеялась на огородах и вообще на сильно унавоженных и низменных местах. Зданием для завода служил сарай, а роль машин играли кухонная жестяная терка и рычаг, при помощи которого отжимался из растертой свеклы сок; аппаратом для варки служили глиняные горшки, а для кристаллизации сахара из сваренного сока служили глиняные противни. Сок не очищался ничем. От свернувшегося в соке белка, т. н. грязи, сок отцеживался через холст... Патока из сахара отжималась рычагами... При подобных заводах трудно предположить, чтобы возможно было получать из 2 берковцев больше 1 ф. сахара“ [1]).

Во всяком случае данная Толпыгиным характеристика устройства Алябьевского завода может относиться к периоду, предшествовавшему 1805 году, когда резка и терка свеклы производились еще вручную. Но с 1805 года Бланкеннагель перешел от ручного способа к машинному и вообще стал заботиться о введении ряда технических усовершенствований, в изобретении которых Бланкеннагель, как талантливый инженер и выдающийся сельский хозяин, шел, повидимому, своими путями (вспомним воспроизведенное Н. А. Бунге свидетельство Давыдова о том, что Бланкеннагель первый стал применять рычажно-винтовой пресс, колониальный способ дефекации с помощью извести и уже тогда сделал попытку извлечения сахара из сушеной свекловицы [2]).

На заводе Бланкеннагеля сначала вырабатывался только песок и лишь с 1807 года приступлено было к выработке рафинада. О качестве вырабатывавшегося на этом заводе сахара имеется такой благоприятный отзыв проф. Рейсса: „Алябьевский сахар-сырец имеет все качества превосходной московады [3]). Цвет его светло-желтый, в изломе целого куска кажется он зернист, бывши терт в перстах, рассыпается он в свои хрустали и никоим образом не смешивается в комы. Вкус его чистой, сладкой, отзывающийся несколько свекловицей, но запах особенный, совсем на свекловицу непохожий“.

О величине выхода сахара из свеклы на Бланкеннагелевском заводе имеется замечание о том, что „из сорока четвертей очищенных кореньев выходит сахарного песку до 10 пуд. и более“. А так как четверть составляла 8 п. 10 ф., то эти 10 пуд. фабриката получались из 330 пудов свекловицы, дававшей выход, стало быть, в размере около 3% или несколько более высоком, чем исчислял Биндгейм 8-ью годами раньше и почти вдвое меньший выход, чем в 1808 году уже удавалось получать Ахарду.

Заметим также, что М. А. Толпыгин в известном его обзоре нашей сахарной промышленности за 100 лет указывает, что выход сахара в то время равен был всего только $^1/_2$ фунта из 1 берковца и что одна десятина посева давала около 80 берковцев свеклы [4]).

Большой интерес представляют данные о расходах и доходах первого

---

[1]) См. *М. А. Толпыгин.* „Развитие и усовершенствование сахарной промышленности в последнее 25-тилетие с 1871 по 1895 г.“, Киев, 1896.

[2]) О том же дословно см. у *Г. Б. Завадского.* „Наше свеклосахарное производство, его прошедшее и настоящее“. Киев, 1878, стр. 33—34.

[3]) О характере производившейся тогда московады (далеко не во всех случаях соответствовавшей колониальному сахару того же наименования) свидетельствует следующий отрывок из „опытов и наблюдений“ Биндгейма. Описывая способ проф. Геттлинга, Биндгейм говорит: „Полученный московад или желтый сахарный песок может быть отдан на сахарные заводы, где из него по известному образу могут сделать самый лучший сахар. Все действие к получению сахарного песку состоит в надлежащем высушении разрезанной свекловицы, в извлечении посредством холодной воды сахарных частиц; при чем жидкость чрез повторяемое на свежую свекловицу наливание, должна сколько возможно напитываема быть сахарными частицами для сбережения при варении горючих материалов; в варении сока до тех пор, пока не превратится в густой сироп, в осаждении сахара в кристаллы и в отделении оного от сиропа“.

[4]) См. М. А. Толпыгин. „Сахарная промышленность за 100 лет“, Киев, 1896. О том же у Буковецкого (стр. 126). Это едва ли верно, ибо 1809 г. Мальцевым на 6 дес. собрано 1800 четвертей сахарной свеклы и выделано 32 п. песку, что дало ведь 207 берк. свеклы и $5^1/_2$ п. сахара с 1 дес.

русского свеклосахарного завода за 1807 год. Данные эти, сгруппированные по нижеследующим основным статьям, таковы [1]).

## РАСХОДЫ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) | Приказчику . . . . . | 300 руб. | |
| | Мастеру сахаровару . . . . . | 900 „ | |
| | Столяру за 4 месяца . . . . . | 120 „ | |
| 2) | На пищу и вознаграждение 10 крепостных, присылаемых из других деревень, по 50 р. помесячно, след. за 4 мес. . | 200 „ | |
| 3) | Издержки на материалы: | | |
| | a) 100 куб. саж. дров . . . . . | 400 „ | |
| | b) 200 арш. вал. сукна . . . . . | 220 „ | |
| | c) 300 арш. холста . . . . . | 33 „ | |
| | d) 10 бочек извести, привезенной из Москвы . . . . . | 25 „ | |
| | e) 13 пуд. сальных свечей . . . . . | 70 „ | 20 коп. |
| 4) | На ремонт сосудов, строений . . . . | 400 „ | „ |
| | Всего. . . | 2668 руб. | 20 коп. |

## ДОХОДЫ.

| | | |
|---|---|---|
| Продажа сахара 25 × 307 п. . . . . | 7675 руб. | |
| „ водок . . . . . | 6778 „ | |
| Итого дохода | 14433 руб. | |
| | 2668 „ | 20 коп. |
| Чистой прибыли . | 11764 „ | 80 „ |

Проф. Рейсс при этом определил размеры чистой выручки путем вычитания из суммы возможных доходов (от продажи 307 пуд. сахара по средней цене в 25 руб. и почти столько же от водки) суммы фактических расходов за 1807 г.

---

[1]) Нам представляется небезинтересным привести здесь сметные данные о расходах на заводе фон Коппи, относящиеся, приблизительно, к тому же времени (1810), а именно:

| | Рейхсталеры | Гроши |
|---|---|---|
| a) Жалованье и тантьемы служащим . . . . . | 1200 | |
| b) Жалованье и прокормление 16 рабочих . . . . . | 960 | |
| c) На нужных иногда во время производства поденных рабочих . . | 150 | |
| d) За 250 саж. дров, по 3 рт. за сажень, за 100.000 торфяных кирпичей, по 1 рт. 15 гр. за 1000 штук, и за 50 мер (schock) дров для подпалки, по 2 рт. мера . . . . . | 1000 | |
| e) За 18 центнер. серной кислоты при переработке 14.000 центнер. свеклы, по 39 рт. за центнер. . . . . | 702 | |
| f) За 65 центн. мела, по 4 рт. за центнер . . . . . | 260 | |
| g) За 6000 кварт молока . . . . . | 50 | |
| h) За освещение . . . . . | 50 | |
| i) За березовый уголь . . . . . | 20 | |
| k) На приобретение и расходы по починке прессовального полотна и полотна для процеживания . . . . . | 90 | |
| l) На материалы и издержки по починкам кузнечных работ и т. д. . | 150 | |
| m) На поддержание здания завода . . . . . | 150 | |
| n) На экстраординарные расходы . . . . . | 50 | |
| o) На покупку 8000 центн. белой свекловицы по 8 гр. за центнер . | 2666 | 16 |

Фон Коппи не указывает суммы возможного дохода. Считая, что из этого количества свеклы получится 63.000 фунтов сахара кандиса и пудры или 36.750 рафинированного, 42.000 ф. обыкновенного сиропа или 14.500 ф. при рафинировании, кроме того, 17.000 кварт арака, рома и коньяку и 10.500 уксуса высокого качества, он представляет каждому желающему самому вычислить могущий быть полученным доход, даже по самым низким ценам.

См. Freiherr von Koppy auf Krayn in Schlesien „Die Runkelrüben-Zucker-Fabrikation", Breslau und Leipzig, 1810, neue Ausgabe, Berlin, 1919, стр. 74—75.

Исходя далее из того, что „покупка сельца Алябьева стоила хозяину 18.000 руб.; издержки на самый завод, как то: на строение, посуду и пр. по высчетам его составляют 32.000 руб. Следовательно, приняв употребленную сумму пятьдесят тысяч руб. капиталом и сообразив его с выше исчисленной прибылью" проф. Рейсс пришел к выводу, „что оный капитал сего года (1807) принесет 23½%". Он при этом отмечает, что 1807 год является первым годом, когда Бланкеннагель получил столь высокую прибыль, между тем, как втечение первых трех лет он терпел убытки, а четвертый год принес лишь небольшой доход. „Первые три года—говорит Рейсс—не только не мог он выручить никаких выгод, но *терпел вместо того знатный убыток*, четвертый доставил ему *маловажные проценты* и едва напоследок в пятом году может он похвалиться, что достигнул своей цели".

Весьма скудные сведения имеются в описании Бланкеннагелевского завода по рабочему вопросу. Мы, правда, узнаем из него, что на Алябьевском заводе занято было во время производства всего 72 человека, из коих мужчин—34, женщин—34 и подростков—4. Только „административный персонал" в лице приказчика и мастера-сахаровара являлись людьми вольными и хорошо оплачиваемыми. К ним отчасти приближался по своему положению и стажу столяр. Как видно из вышеприведенных данных о расходах Алябьевского завода за 1807 г., приказчик получал жалованье в размере 300 руб. в год, столяру за 4 месяца уплачивалось 120 рублей, а мастер сахаровар имел даже очень высокий по тому времени оклад в 900 рублей. Правда, этим мастером являлся некий Фок, имевший большой стаж в сахароварении и перешедший к Бланкеннагелю из Рижского рафинадного завода. Что же касается остальных рабочих, то это были крепостные, трудом которых помещик распоряжался по полному своему усмотрению. Рабочие завода Бланкеннагеля, как и всех вотчинных промышленных предприятий того времени, приводились к принудительной фабричной (и по тогдашним условиям в полном смысле слова каторжной) работе без какого либо вознаграждения.

По крайней мере, среди приведенных проф. Рейссом статей расходов Алябьевского завода нет указаний об оплате труда, кроме одного: стоимость содержания 10 присылаемых из других деревень крепостных в сумме 200 руб. из расчета 50 руб. в месяц. Но что это были за пришельцы? Это мог быть своего рода первичный кадр „сезонных рабочих". Конечно, в зародышевом состоянии этого вида сахаропромышленного труда такая возможность не исключается, ибо вообще работников из крепостных могли поставлять как государственные, так и помещичьи крестьяне [1]).

Для более общего представления об устройстве первых свеклосахарных заводов и условиях работы на них, обратимся еще к одному из современных нам источников.

Что представляли из себя „*первые заводы* первой половины 120-летнего их существования?" и каковы были условия труда на них, об этом мы встречаем (не основанное, правда, на документальных данных) весьма колоритное бытовое описание в статье Ю. Л. „Из истории техники сахарного производства в связи с применением труда в нем", из каковой мы считаем не лишним здесь привести нижеследующие цитаты:

---

[1]) Подробно об экономическом и правовом положении крепостного труда интересующего нас здесь периода смотреть в интереснейшей работе *М. Балабанова*—„Очерки по истории рабочего класса в России", Киев, 1923, стр. 31—35 и др. Там же мы читаем: „С развитием денежного оборота помещики стали отпускать своих крестьян в отходные заработки, а те в поисках работы шли также на фабрики, чтобы на заработную плату жить и вносить помещику оброк. Такие наемные рабочие не были, конечно, свободными рабочими. Они принадлежали помещику и самая возможность отхода их на заработки находилась всецело в зависимости от воли помещика. Но по отношению к фабриканту они были людьми вольными, от него в крепостной зависимости не стоявшими, как поссессионные крестьяне. Существенно отличались они и от кабальных рабочих, которых отдавали на работу помещики: оброчные крестьяне становились сами на фабричную работу, без участия помещика. Фабрикант вступал с ними в договорные отношения и фабричный режим более или менее приближался к режиму, основанному на договоре найма".

„В общих чертах производство сахара велось таким образом: привезенная с поля свекла насыпалась в деревянные или другие корыта, обмывалась холодной водой, затем растиралась на обыкновенных ручных кухонных терках в мязгу. Мязга складывалась в холщевую тряпку и отжималась первоначально при помощи рычажного пресса, так называемого жома. Позднее был введен деревянный винтовой пресс. Сок, полученный таким образом, очищался сначала при помощи спирта, а потом при помощи извести. Сок, смешанный с известью, отстаивался и фильтровался через особые холщевые мешки, а отстой и остатки после фильтрации выбрасывались вон. Очищенный сок уваривался в глиняных сосудах на голом огне, после чего уже сгущенную массу разливали на глиняные противни, где давали ей возможность кристаллизоваться, а стекающую затем патоку употребляли для выгонки спирта".

„Вся эта работа велась вручную. Свеклу мыли, затем превращали на ручных терках (какими хозяйки в домашнем обиходе трут хрен, картофель и пр.) в мязгу или кашку. Работа эта производилась, главным образом, женщинами, так как считалась легкой, хотя на самом деле это далеко не так. В том помещении, где это производилось, благодаря тому, что свекла и вода разносились вручную корзинами и ведрами, было мокро, сыро и грязно, а так как обыкновенно кампания сахароварения производилась в осеннее время (сентябрь, октябрь, ноябрь), то и холодно. Одежда на рабочих была всегда влажная, как от воды, так и от разбрызгиваемой во время трения мязги; обувь, благодаря мокрому состоянию пола, была также пропитана смесью воды и сока; одежда и обувь, таким образом, быстро изнашивались и приходили в негодность. Кроме того, самое главное, сырость помещения, пропитавшая одежду и обувь, самым гибельным образом отражалась на здоровьи всех занятых этой работой мужчин, женщин и детей. Самая работа—насыпка, пересыпка свеклы с одного места на другое при помощи корзин, мешков, деревянных ящиков и пр., мытье свеклы руками в холодной воде, растирание свеклы в мязгу на терках, было работой весьма тяжелой. Кроме того, от беспрерывного соприкосновения голых рук, особенно пальцев, с водой и соком, смарщивалась кожа, пальцы сводило от ревматизма, появлялись боли в суставах, волдыри, раны; разъедаемые свекловичным соком, они мучительно болели и причиняли рабочим тяжелые страдания. Получаемая мязга руками или в лучшем случае лопаточками или ковшами, предварительно смоченная водой, накладывалась на особые холщевые салфетки, заворачивалась и подавалась к жому или прессу того или иного устройства (деревянному или металлическому), где из нее выдавливался при помощи опять таки той же физической силы свекловичный сок, который поступал в дальнейшую переработку".

„Ручная терка была еще в начале XIX ст. заменена деревянным барабаном с набитыми на нем сапожными гвоздями с шляпками, на котором и производилось растирание свекловичных корней, причем терка приводилась в движение живой силой: первоначально людьми, затем лошадьми и волами (при помощи особых приводов), а позднее паровой силой при помощи паровой машины. Терка также постепенно совершенствовалась; так, первоначально бураки растирались путем прижимания каждого в отдельности бурака к терке руками, что делали в ряд стоящие женщины. Затем бураки насыпались в особое приспособление, которое прижималось к вращающейся поверхности барабана вместе с находящимися в нем бураками-людьми, в некоторых случаях даже лежа ногами, упершись головой и руками о стенку и пол. Затем и это было устранено и прижомы начали придавливать свеклу также механически, путем особых приспособлений. Работа по вращению барабана, терки и прижимания бураков к терке, безусловно была каторжная" [1]).

---

[1]) См. статью *Ю. Л.* „Из истории техники сахарного производства в связи с применением труда в нем" в „Очерках и материалах по истории рабочего вопроса в сахарной промышленности". Издание истпрофа Ц. К. Сахарников. Киев—1922, стр. 30—33.

**Влияние континентальной блокады и отечественной войны на условия торговли сахаром и производства его в России.** Свеклосахарной промышленности в ее связи с континентальной системой и деятельностью Наполеона I вообще нами уделено было возможно более подробное внимание в соответствующей главе о Франции. Там уже нами было отмечено, что уклонение России от точного применения принципов этой системы явилось чуть ли не главной причиной возникновения отечественной войны и последовавшего за ней падения самого Наполеона. Там же мы указывали, что „исключительные экономические особенности эпохи континентальной блокады сделали остро необходимым немедленное создание своей сахарной промышленности в разных странах Европы", иллюстрировав эту необходимость данными о ценах и заметив заодно, что „о положении дела в России того времени мы ничего не находим в иностранных источниках и лишь весьма отрывочные сведения имеются в русской литературе", к каковым необходимо будет вернуться в главе о России. Здесь, стало быть, мы и считаем необходимым вернуться к этой эпохе под углом зрения экономических интересов России, отражения этих интересов в дипломатических сношениях и роли сахара в них, а затем уже и самого влияния блокады и войны 1812 года на состояние и развитие нашей свеклосахарной промышленности.

Эти вопросы в их совокупности представляют настолько большой интерес, что заслуживают, пожалуй, отдельного освещения в особой исторической монографии. Но и здесь нельзя их обойти, не уделив им более или менее подробного внимания и места. Тем более, что эпоха эта по сие время остается неосвещенной в нашей специальной литературе. Даже в труде академика К. Г. Воблого, разработанном на основании богатых архивных и литературных материалов того времени, мы не находим, к сожалению, ни тех документов, ни освещения тех моментов, которые связаны с эпохой континентальной блокады и отечественной войны, в свою очередь связанных с эпохой первоначального развития свеклосахарной промышленности в России, как и во всей Европе, и с повсеместно наступившим затем периодом упадка этой промышленности.

В принадлежащем перу академика Е. В. Тарле капитальном труде „Континентальная блокада" (1913), целиком основанном на изучении богатейших иностранных архивных материалов и несомненно являющемся ценнейшим вкладом в мировую литературу по изучению истории промышленности и внешней торговли Франции в эпоху Наполена I и его, господствовавшей над всей Европой, континентальной системой,—в этом труде мы, наряду с прекрасной документально разработанной главой „Сахароварение" и данной в ней на основании чисто архивных материалов краткой характеристикой состояния сахарной промышленности Франции в эпоху Наполеона, находим также отрывочные сведения о влиянии континентальной блокады на нашу торговлю сахаром и нашу свеклосахарную промышленность [1]).

Но и многое из того, что имеется в упомянутом труде, не преследовавшем ни общей цели выяснения влияния континентальной блокады на экономическую и промышленную жизнь России на основании *русских* архивных материалов, ни тем менее специальной цели определения влияния ее на отдельные отрасли промышленности, в частности промышленность сахарную,—многое из этого труда явится полезным здесь напомнить не только для освещения общеэкономических отношений России в эпоху континентальной блокады,

[1]) См. *Е. В. Тарле*. „Континентальная блокада". I. Исследования по истории промышленности и внешней торговли Франции в эпоху Наполеона. С приложением неизданных документов. „Задруга", Москва, 1913. стр. VIII + 740. В особенности же важны главы: XIX—„Экономические отношения Франции и России при Наполеоне" (стр. 464—505) и XXVIII—„Сахароварение" (стр. 595—607). Заметим, кстати, что труд этот, к сожалению, не находился в нашем распоряжении, когда мы писали и печатали свой исторический очерк о Франции. Однако, наш очерк, разработанный на основании совершенно других источников, имеет немало моментов и выводов, совпадающих с таковыми в специальной главе Е. В. Тарле о сахароварении во Франции.

но и для выявления отдельных моментов влияния последней на производство и сбыт сахара в России того времени. Те и другие—общеэкономические отношения и специально нас интересующие сахарные вопросы—теснейшим образом связаны между собой, почему нельзя здесь не обратиться прежде всего к самой конспективной характеристике основных экономических особенностей положения России в то время.

В конце XVIII ст. общеэкономические взаимоотношения между Россией и Францией, едва развившиеся на почве русско-французского торгового договора от 31 декабря 1786 г., окончательно оборвались вследствие указа Екатерины (1793) о прекращении сношений с революционной Францией. При Павле надежды на оживление этих сношений несколько возродились, а затем они еще более укрепились при Александре, когда сначала вообще уверовали, что между ним и Наполеоном существует полная гармония интересов. Во внешней торговле России тогда господствовали англичане и отчасти голландцы, французы же никакой роли не играли [1]). Между тем, *для Франции укрепление торговли с Россией представляло абсолютную необходимость, в целях как получения от нее сырья, так и снабжения ее своими фабрикатами, не говоря уже о доминировавшей во всей политике Наполеона задаче—устранения англичан с русского рынка, как и с рынков всех стран Европы.* Но Англия оставалась владычицей морей и это делало весьма проблематичной возможность непосредственного торгового обмена между Францией и Россией. Тем не менее в эти годы, и даже в годы войны между Россией и Францией, (1805—1807), торговые сношения между этими странами не прерывались и велись при посредстве ганзейских городов. Однако, роль последних все более падала по мере того, как морская война становилась все ожесточеннее. Тем существеннее стала роль сухопутья [2]). Если, по заверениям французских промышленных кругов, и до Тильзитского мира сумма ввоза французских товаров в Россию достигала ежегодно 30—90 мил. франков, то после июньских событий 1807 г., приведших не только к миру и союзу между Наполеоном и Александром, но и к разрыву русско-английских отношений, заветная мечта французов о вытеснении англичан с русского рынка стала близкой к осуществлению. Но победа оказалась не совсем полной, вскоре стали нарастать разногласия на почве невозможности применения континентальной блокады, за каковыми последовали таможенные ссоры, а за ними, по словам Наполеона, следуют пушечные выстрелы.

Нормальному развитию русско-французских торговых отношений помешали три препятствия: 1) скудость французских капиталов и недостаток кредита; между тем как с Россией можно было торговать не иначе, как мирясь с долгосрочными кредитами; 2) наличие некоторых стеснительных законоположений и культурно-экономических затруднений [3]) и 3) падение русского курса, вызванное войнами 1805—1807 г.г. и усугубленное присоединением России к континентальной блокаде при заключении Тильзитского мира 1807 г. Для характеристики экономических особенностей положения России в ближайшие за Тиль-

---

[1]) По французским данным 1802 г. из прибывших в Петербург и Кронштадт 986 торговых судов—английских было 477, французских же всего только 5; из общего *вывоза* в 30 696 тыс. руб. русские столицы по таким маршрутам: в Петербург—через Берлин, Кенигсберг, Митаву и Ригу; в Москву—через Бреславль, Варшаву, Гродно и Смоленск. Эти дороги—на немецком своем протяжении—находятся (в 1806 г.) в области военных действий".

[2]) У Е. В. Тарле мы читаем о том, что „сухим путем французские товары шли обычно в обе русские столицы по таким маршрутам: в Петербург—через Берлин, Кенигсберг, Митаву и Ригу; в Москву—через Бреславль, Варшаву, Гродно и Смоленск. Эти дороги—на немецком своем протяжении—находятся (в 1806 г.) в области военных действий".

[3]) Французские купцы жаловались на различные стеснения, на приурочение иностранных негоциантов лишь к пограничным и портовым городам, на продолжающееся применение к ним суровых правил изданного в разгаре войны указа от 3 января 1807 г., на отсутствие права продавать ввозимые товары русским купцам всех гильдий, а не только одной первой гильдии и т. д.

зитским миром годы обратимся к некоторым цитатам и выводам из упомянутой книги Е. В. Тарле.

„Одно фатальное внутреннее противоречие тяготело над всеми комбинациями представителей французского торгово-промышленного мира, касавшимися торговли с Россией после Тильзитского мира: они возлагали все свои упования на дружбу Наполеона с Александром и на разрыв Александра с Англией, *а между тем именно этот разрыв с Англией страшно понижал покупательскую силу русского рынка, экономически угнетал русское землевладение, уменьшал количество звонкой монеты и, если не разорял, то прибеднял именно те высшие слои русского общества, которые являлись главными потребителями французских провенансов* [1]). И далее: „Собственно, самым тягостным периодом для русской торговли был *первый год союза* с Наполеоном (июль 1807—июль 1808 г.), когда русское правительство считало целесообразным, в самом деле, мешать англичанам в их сношениях с империей. Наполеону докладывалось уже в конце 1808 г., что с июля 1807 г. (т. е. с Тильзитского мира) морская торговля на Балтийском море сведена к нулю; Рига, Петербург, Архангельск—в полнейшем торговом бездействи; русские продукты пали в цене за сокращением сбыта“ [2]).

Присоединение России к континентальной блокаде вскоре показало, что эта система „бьет одним концом английских купцов, а другим—русских дворян, и последних даже больше, чем первых“. *Вследствие разрыва России с Англией курс русского рубля тотчас же страшно понизился и уже в конце декабря 1807 г. рубль стоил от 40 до 50% своей номинальной цены.* Помочь беде можно было лишь либо прекращением морской войны, либо предоставлением России нового рынка сбыта взамен утерянного английского. Между тем, *французский рынок даже в частичной мере не мог заменить собой английского,* тем более, что блокада французских портов англичанами в основе подрывала русский вывоз во Францию, так как главные статьи ее импорта из России состояли из громоздких, трудно транспортируемых товаров.

Континентальная блокада для России вскоре приняла односторонний характер: *она больше разоряла русскую торговлю, нежели английскую,* так как больше препятствовала русским продавать свои товары англичанам, нежели англичанам сбывать свои товары в России. Уже в 1809 году англичане умудрились развить обширный контрабандный ввоз в Россию, в силу чего жалобы французов на тайную торговлю России с англичанами все более учащаются, а раздражение Наполеона все более наростает. С другой стороны, растет также охлаждение Александра и его приближенных, все более убеждающихся в том, что континентальная блокада не только губительна для вывоза русского хлеба и леса, но и для ввоза необходимых фабрикатов и колониальных продуктов, хотя и не непосредственно в Англии приобретаемых.

Не малую роль в этом наростающем охлаждении и озлоблении сыграла также и **неудовлетворенная потребность в сахаре.** В дипломатических ли беседах высших царских и наполеоновских сановников, в разговорах ли самого Александра с французским послом Коленкуром вопрос о сахаре начинает выпячиваться. Так, например, из донесения Коленкура министру иностранных дел Шампаньи от 18 апреля 1810 г. о его разговоре с тогдашним русским министром иностранных дел Румянцевым по поводу действий новороссийского генерал-губернатора Ришелье, видевшего в покровительстве торговли единственное средство спасти управляемый им край от разорения и не мало на самом деле заботившегося о развитии берегов тогда еще девственного Черного моря,—видно, что когда Коленкур (после всех заверений Румянцева, что император Александр „пожертвует всем“, чтобы следовать „системе против Англии“) стал еще настаивать, чтобы не пропускались корабли с колониальными товарами, то Румянцев возразил: **„Как воспрепятствовать потреблению**

---

[1]) См. Е. В. Тарле „Континентальная блокада“, стр. 476.
[2]) Там же, стр. 477.

**сахара? Это теперь дело невозможное,** *я это сам видел во Франции: ни старания, ни настойчивость императора Наполеона не могут этому воспрепятствовать*“ [1]).

Еще более замечателен нижеприводимый разговор Коленкура, этого „вице-короля императора Наполеона в Петербурге“ [2]) с самим Александром, в котором опять выступает *недовольство России по поводу невозможности получать колониальные продукты и* **особенно сахар,** потребность в котором, повидимому, исключительно остро ощущалась. Но до того, как привести эту любопытнейшую беседу, сделаем еще несколько замечаний о предшествовавших ей событиях.

В соответственном месте главы о Франции настоящей работы (см. выше) нами уже отмечено было, что блокада являлась невыносимо тяжелым бременем для всех союзников Наполеона, что после Трианонского тарифа 1810 г. и декрета о конфискации товаров [3]) стали еще более неминуемы систематические нарушения и обход „системы“, а это расхолаживало его отношения со всеми подвластными ему и союзными с ним властелинами, являясь заодно одной из главных причин его похода на те или другие страны и народы.

Среди ответов европейских держав относительно трианонского тарифа наиболее замечателен решительный ответ русского правительства, заявившего, „что оно не может признать, что „нейтральные“ не существуют; что американцы привозят колониальные товары, которые они собирают у себя; что возможно отличить товары английского происхождения от других; что Россия готова предпринять всякую меру, которая, действительно, может повредить Англии, но что *меры, предлагаемые Наполеоном, вредят только самой России*“ [4]). Однако, несмотря на настойчивые утверждения Александра и заверения его, что блокада в России строго исполняется, несмотря на продолжавшиеся в русских портах конфискации английских или подозреваемых судов и контрабанды (за один 1810 г. окончательно конфисковано было 170 судов), тем не менее контрабанда, повидимому, все усиливается и Наполеон (1810 г.) велит указать в ноте русскому послу Куракину, что *„колониальные товары, которые появились на последней лейпцигской ярмарке, были туда привезены на 700 повозках из России; теперь вся торговля колониальными товарами идет через Россию“*, заодно повторяя указание на необходимость конфискации английских судов, под чьими бы флагами они ни шли, ибо все иностранные флаги „служат лишь маской для англичан“ и всякий колониальный товар есть английский, а привозящие эти товары „каким бы предлогом они ни прикрывались, чтобы они ни делали, это—англичане“.

Осуществление преследовавшейся изоляции всего континента Европы от Англии и ее колониальных товаров со всей неуклонной строгостью оказалось неосуществимым для подвластных Наполеону стран, а тем более для находившейся в независимости от него России. Неудивительно, что осложнения на почве неукоснительных требований исполнения принципов континентальной блокады все более и более нарастали. К этому присоединилось

---

[1]) *Вел. кн. Николай Михайлович:* „Дипломатические сношения России и Франции по донесениям послов императоров Александра и Наполеона“, т. IV, СПБ, 1906, стр. 359—66. Письмо Коленкура Шампаньи от 18 апреля 1810 г. *„Quel moyen y a-t-il d'empêcher la consommation du sucre? C'est maintenant une chose impossible,* je l'ai vu moi-même en France: ni les soins, ni la persévérance de l'empereur Napoléon ne peuvent l'empêcher“.

[2]) См. Вел. кн. Николай Михайлович, т. V. 1907, стр. 310. До чего Коленкур играл совершенно исключительную роль при русском дворе того времени видно из того, что он в феврале 1811 г. сам писал о себе к министру иностранных дел Шампаньи *„J'ai joué longtemps ici le premier rôle, j'étais véritablement le vice-roi de l'empereur Napoléon à Pétersbourg“.*

[3]) *Г. Гиббинс* в известной его „Истории торговли Европы“ (СПБ, 1901, стр. 177—178) указывает, что когда за берлинским и миланским декретами Наполеона последовали декреты его о конфискации и сожжении товаров во всех местах, занятых французами, то „население этих стран оказалось достаточно наивным для того, чтобы последовать подобным необдуманным распоряжениям и по всей Центральной Европе засветились потешные огни из английских мануфактур“.

[4]) См. Е. В. Тарле „Континентальная блокада“, стр. 487.

раздражение, вызванное *системой лицензий*, выдававшихся Наполеоном для вывоза французских товаров в Англию с одновременным разрешением ввоза на ту же сумму колониальных товаров. *На это*, по словам акад. Е. В. Тарле, *прямое отступление Наполеона в* **свою** *пользу от принципов континентальной блокады из всех европейских государств решительно реагировала одна лишь Россия*. Первые сдержанные представления о лицензиях, сделанные Румянцевым Коленкуру в январе 1810 г., сменяются затем неприятными разговорами о них со стороны Александра. В беседе его с Коленкуром от 20 июня 1810 г. Александром было отмечено, что „несомненно опыт прошлого заставляет императора Наполеона смягчить былые меры строгости; что только Россия теперь сохраняет принцип блокады во всей первоначальной суровости". Этот разговор в более определенной и категорической форме повторился 7 декабря 1810 г., когда между императором Александром и „вице-королем Наполеона в Петербурге" вообще велась продолжительная беседа о континентальной блокаде. Эта замечательно интересная беседа, изложенная Коленкуром в его докладе Наполеону (Rapports á Napoléon № 558) от 8 дек. 1810 приводится здесь нами в кратком изложении при особом выделении из этого доклада моментов, *касающихся роли сахара в дипломатических сношениях Александра и Наполеона*.

В этой беседе французский посол настаивал на принятии того принципа, что всякий груз колониальных товаров должен быть конфискован, независимо от флага, как английский или происходящий от англичан. Посол говорил, что не составляет сомнения, что *американцы отправляются за сахаром в Гаванну и что получение товаров из колоний, находящихся под английским влиянием, равносильно получению их от Англичан* [1]). Александр на это ответил, что находится в состоянии войны с Англией и причиняет ей всевозможнейший вред, что он не дает англичанам пощады, но что он *не может закрыть свои порты для американцев*, которые ему ничего не сделали и которые доказали, что имеют товары собственного происхождения, тем более, что и французские гавани для них открыты.

Он подчеркнул далее, что Россия не остановилась ни перед какой жертвой и продолжает все терпеть, чтобы служить благу континента. Как доказательство своей вражды с англичанами Александр напомнил послу, что отказался от помощи последних для заключения мира с Портой. В ответ на слова посла, что не может быть колониальных товаров у нейтральных лиц, Александр прочел ему декрет Наполеона от 9 ноября в Moniteur, в котором признавались нейтральные колониальные товары, и заявил, что подражает только Наполеону, и так как Россия не имеет колоний, то он не может закрыть ее для нейтральной торговли.

„Будем говорить откровенно, сказал император, какова для Франции цель принимаемых вами мер? Иметь ей одной выгоды торговли колониальными товарами, иметь монополию этой торговли. Я этому не противлюсь, я не вмешиваюсь в то, что происходит у других. Пусть так действуют относительно меня. **Почему бы я не имел права получать сахар от американцев,** *когда за ту или иную пошлину вы позволяете у себя и у других потреблять продукты ваших и даже чужих колоний?*" [2]).

В заключение император передал послу следующий факт, рисовавший, как строго в России проверяли происхождение товаров. Американские суда

[1]) J'ajoutai même qu'il paraissait hors de doute que quelques américains avaient été chercher leurs sucres à la Havane, que c'était donc admettre des denrées coloniales des Anglais que d'en recevoir des colonies sous leur influence". См. Вел. кн. Николай Михайлович. „Дипломатические сношения России и Франции" и т. д. Т. V, стр. 221.

[2]) „Parlons franchement", me dit l'empereur: „Quel est pour la France le but des mesures que vous prenez? C'est d'avoir seule les bénéfices du commerce des denrées coloniales, d'en avoir le monopole. Je ne m'y oppose pas, je ne me mêle pas de ce qui se passe ches les autres. Qu'on agisse donc de même envers moi! Pourquoi n'aurais-je pas le droit de recevoir des sucres des Américains, quand, pour un droit quelconque, vous laissez consommer chez vous et chez les autres les denrées de vos colonies et même de celles des autres?". (Там же, стр. 225).

были конфискованы со всем своим грузом только потому, что *находившийся на них сахар-сырец сочли нарочно размолотым для скрытия его английского происхождения*. И, несмотря на то, что владелец документально доказал, что этот сахар не может быть английским, так как цена одного 16 руб. пуд, а другого 38 р., груз все же был конфискован [1]).

В значительной степени вопрос о сахаре выступает и в докладе Коленкура Наполеону от 14 декабря 1810 г. Там мы читаем, что среди бесед о соблюдении Россией континентальной блокады, предлагаемые Коленкуром мероприятия сводились к требованиям, чтобы нейтральные суда снабжались русскими консулами бумагами, дающими возможность установить место отправки судна, национальность и род груза; *к совершенному запрещению ввоза рафинированного сахара; к значительному обложению сахара-сырца и всех других колониальных товаров;* к разрешению ввоза только в три балтийских порта и четыре таможенных пункта на границах для облегчения надзора; к запрещению импорта всех мануфактурных товаров и, наконец, к установлению нового тарифа на разрешенные предметы.

Конечно, *не одна только невозможность привоза сахара* и других колониальных продуктов вызвала раздражение русского общества по поводу невыносимо стеснительных условий соблюдения континентальной блокады. Невозможность *вывоза хлеба* сыграла еще большую роль, чем отсутствие *привоза сахара*. В 1811 году в Англии не было хлеба, почти во всей Европе был прекрасный урожай и иные страны, в особенности Германия и Польша, были завалены хлебом, но дешевле всего хлеб был в Петербурге. Е. В. Тарле приводит данные, из коих видно, что *в городах „подвластных Наполеону— Париже, Триесте, Милане—хлеб был в 1 1/2—2—3 раза дороже, чем в Данциге и Петербурге, где он был дешевле всего*, и что, при всей заваленности Германии в том году хлебом, он „в Дрездене был, в среднем, в 1 1/2—1 1/3 раза *дороже* русского, во Франкфурте в 2—2 1/2 раза *дороже* хлеба русского". И отсюда такой бесспорный вывод: „Русские землевладельцы, страдавшие от блокады, могли объяснять эту разницу тем, что русское правительство слишком покорно Наполеону, слишком соблюдает тильзитские условия, больше еще, чем трепещущие перед Наполеоном германские государи и чем сам Наполеон".

Такое положение вещей еще более усугубило не раз сказавшееся и раньше тяжелое торговое и финансовое положение России, ставшее особенно напряженным уже к концу 1810 г., когда Александр особым манифестом вынужден был прибегнуть к запретительному тарифу на все предметы роскоши, преимущественно французского происхождения, хотя формально и не нарушившему принципов блокады [2]). Александр при этом запрещении ввоза фабрикатов руководился сознанием, что *„вот уже несколько лет, как Франция и Германия ничего не покупают у России и торговый баланс склоняется слишком не в пользу России, что вызывает падение курса"*.

Выше нами было указано, что уже в декабре 1807 г. наша валюта резко понизилась, и рубль упал до 40—50% своей номинальной стоимости. В после-

---

[1]) „Je avait prouvé par des pieces authentiques, et mieux encore par le prix différent de ces sucres qui était alors les uns de 16 et les autres de 38 roubles le poud (33 livres) qu'ils n'étaient pas anglais". Там же, стр. 225.

[2]) Речь идет о манифесте 19 декабря 1810 „Положение о нейтральной торговле на 1811 год в портах Белого, Балтийского Черного и Азовского морей и по всей западной сухопутной границе" (П. С. З. XXXI). § 28 этого указа гласил: „Товары, кои состоят в росписи дозволенных, но по происхождению их окажутся неприятельскими и потому запрещенными, предаются конфискации". „Но, говорит Е. В. Тарле, воспрещение и высокое обложение именно тех товаров, которые составляли значительнейшую часть французского импорта в Россию, уже само по себе было тяжелым ударом для Наполеона, а кроме того, французский император именно потому всегда и требовал воспрещения ввоза колониальных товаров, что совсем не верил в возможность установить не английское их происхождение. Значит, § 28 ни в каком случае не мог его удовлетворить", указывая заодно, что „шелковые материи запрещались вовсе, на французские вина налагалась громадная пошлина".

дующие годы падение это наростало катастрофическим темпом и грозило полным обесценением ассигнационного рубля, имевшего хождение еще по 67 коп. в 1807 г. и упавшего в 1810 г. до 25 коп. [1]).

Можно сказать, что железная экономическая необходимость толкала Россию на путь разрыва с Францией, которая не сумела стать ни рынком для сбыта русского хлеба и сырья, ни источником снабжения нашей страны важнейшими предметами первой необходимости, как сахар, кофе и др. колониальные товары. Эта же необходимость толкала на путь восстановления прерванных сношений с Англией, которая была не только обладательницей огромных запасов столь вздорожавших на всем континенте и столь обесцененных в Лондоне колониальных продуктов, но которая обладала к тому же искони зарекомендованным емким рынком для выгодного сбыта предметов нашего вывоза (хлеб, лес и пр.).

Нам уже выше приходилось отмечать, что цены на сахар в Англии были в *бумажной* валюте в 4—5 раз меньше, чем на континенте *в золотой* и что движение цен в Англии в то время шло в обратном направлении к состоянию их на континенте Европы. Но чтобы более полно представить себе тогдашнее положение Англии, являвшейся главнейшей мировой поставщицей колониальных продуктов (в особенности сахара и кофе) мы приведем нижеследующую интересную цитату, приводимую Марксом в известной работе его „К критике политической экономии".

Подвергая уничтожающей критике денежную теорию Рикардо и его (совпавшее со временем Наполеоновской континентальной системы и английского декрета о блокаде), утверждение о том, что„англичане вывозили на континенте золото вместо товаров, потому что их деньги были обесценены в сравнении с золотом континентальных стран, и цены их товаров, поэтому, стояли относительно выше, вследствие чего спекуляция по вывозу золота должна была быть более выгодной, чем по вывозу товаров", и иронизируя далее над тем, что, по мнению Рикардо, „Англия была рынком, на котором товары были дороги, а деньги дешевы, тогда как на континенте товары были дешевы, а деньги дороги", Маркс в опровержение этого приводит такую цитату, представляющую для занимающего нас здесь вопроса непосредственный и огромный интерес. Цитата эта такова:

„Что цены наших фабрикатов и колониальных продуктов, говорит один английский писатель, были разорительно низки, под влиянием континентальной системы, впродолжение последних шести лет войны—это факт. Например, *цены сахара и кофе в золоте были на континенте в 4 или 5 раз выше, чем те же цены в Англии, выраженные в банковых билетах. Это было время, когда французские химики изобрели свекловичный сахар и заменили кофе цикорием, между тем как одновременно английские фермеры*

[1]) См. статью „Отечественная война" в Энциклопедическом Словаре Брокгауза и Ефрона, том XXII (полутом 43, стр. 404—405). Приведем отсюда следующую краткую характеристику создавшихся взаимоотношений между Францией и Россией и выявившегося противоречия их интересов: „Обязавшись тильзитским трактатом соблюдать континентальную систему, Россия вскоре доведена была до крайности: втечение трех лет она лишена была возможности отпускать за границу морем свои громоздкие продукты, а колониальные и мануфактурные товары должна была приобретать дорогой ценой, на звонкую монету; следствием чего был упадок курса ассигнационного рубля, который в 1807 г. ходил по 67 коп. сер., а в 1810 г. упал до 25 коп. Наполеон домагался, чтобы русское правительство не допускало в свои гавани и нейтральных судов, утверждая, что настоящих нейтральных судов совсем нет, а все они производят торг английскими товарами. Когда эти домогательства были отклонены, Наполеон предпринял ряд мелочных мер против русской торговли, возвысив пошлины на поташ, рыбий жир и др. предметы, привозимые из России. Русское правительство ответило тарифом 19 декабря 1810 г., которым одни предметы роскоши были совершенно запрещены к ввозу в Росию, другие обложены высокой пошлиной, пошлины же на колониальные товары были понижены. Этот тариф имел целью уменьшить вывоз звонкой монеты во Францию за предметы роскоши, взамен которых Россия не могла отпускать сухим путем своих громоздких произведений. Наполеон видел в этом нарушение тильзитского трактата, русское же правительство настаивало, что издание тарифов есть вопрос внутренний и ничего общего не имеет с обязанностями международного союза".

*делали опыты откармливания быков сиропом и патокою;* когда Англия завладела Гельголандом, чтобы устроить там товарный склад для облегчения контрабандного провоза на север Европы, и откуда более легкие сорта британских фабрикатов искали себе путь в Германию через Турцию... Почти все товары света собирались в наших складах и лежали здесь недвижимо, за исключением того случая, когда небольшое их количество было отпущено лицензией, за что гамбургские и амстердамские купцы уплатили Наполеону сумму от 40 до 50 тыс. фунтов стерл. Это, должно быть, были странные купцы, если они платили такие суммы за позволение перевезти транспорт товаров с более дорогого рынка на дешевый. Какая альтернатива стояла перед купцом? Или купить кофе по 6 пенсов банковыми билетами и отправить его в такое место, где можно продавать непосредственно по 3—4 шиллинга золотом, или же покупать золото на банковые билеты, по 5 фунт. за унцию, и посылать его в такое место, где оно стоило 3 ф. ст. 27 шил. $10^1/_2$ п. Следовательно, нелепо утверждать, что отдавать золото за кофе было выгодной торговой операцией... *На целом свете не было страны, где бы можно было получить тогда такое большое количество нужных товаров, как в Англии.* Бонапарт постоянно и неуклонно следил за английскими прейс-курантами. До тех пор, пока он находил, что в Англии золото дорого, а кофе дешево, он был доволен действием своей континентальной системы“ [1]).

Приведенную характеристику положения дел в Англии к моменту кульминационного обострения противоположных интересов задетых континентальной блокадой государств, необходимо еще дополнить весьма важным замечанием Маркса о том, что именно „в *1810 году произошло разорительное падение цен всех товаров,* в сравнении с 1808—1809 г.г., тогда как деньги, относительно, поднялись в ценности. *Земледельческие продукты составляли исключение, так как ввоз их извне встречал препятствия, а масса их, находившаяся в стране, стала в десять раз дороже, вследствие неурожая*“ [2]).

Ознакомление с таким положением дела в Англии делает также понятным, почему уже в 1810 г. должно было в достаточной мере назреть взаимное стремление и России и Англии к восстановлению прерванных экономических отношений. Отчасти это и нашло свое, правда, прикрытое выражение в упомянутом выше манифесте 19 декабря 1810 г., коим нанесен был жесточайший удар торговле с Францией ввиду полного запрещения к ввозу шедших к нам оттуда предметов роскоши и непомерного обложения других предметов ее вывоза (шелк, вино и пр.), между тем, как этим же указом о тарифе был сделан „реверанс“ в сторону Англии в виде установления сравнительно низких пошлин на колониальные товары. Это едва ли не явилось решающим поводом к войне (русскому послу Чернышеву Наполеон заявил, что этот указ о тарифе ему обошелся в 100 миллионов на военные меры).

С другой стороны, в России, после этого узаконения о тарифе началось широкое пользование открывшейся против континентальной системы отдушиной привоза колониальных товаров под американским флагом. Последнее обстоятельство ослабило натянутую Наполеоном узду. Привоз товаров под американским флагом привел не только к ослаблению напряженного состояния спроса на сахар и др. колониальные продукты в самой России, но и к тому, что с того времени контрабанда стала усиленно проникать „из глубины России“ в другие страны Европы.

„Колониальные товары в 1811 г. широкой волной хлынули в Россию, а из России, через ее западную границу, в Пруссию и оттуда в другие страны Европы. Трианонский тариф, так страшно затруднявший торговлю колониальными товарами в зависимых от Наполеона странах, этим самым

---

[1]) См. *К. Маркс.* „К критике политической экономии“, стр. 173—174. Самая цитата приведена Марксом из работы James Deacon Hume: Letters on the Cornlaws. London, 1834. Курсив наш.

[2]) Там же, на основании Tooke (Thomas), History of prices etc. London 1848. Курсив наш.

давал России огромные выгоды, ставил ее в привилегированное положение“ [1]).

Это выразилось, прежде всего, в том, что в 1811 г. Россия ввезла американского хлопка 9,25 мил. фунтов против 3,77 м. ф. в 1810 г. и 0,56 м. ф. в 1809 г. при ничтожном ввозе в 232 т. ф. за тот же 1811 год в Пруссию и почти таком же ввозе в Испанию. Уже это одно сделало возможным, что в 1811 г. Россия стала „главной поставщицей хлопка для европейских прядилень“, а одновременное снижение петербургских цен на хлопок почти вдвое (45—48 руб. в июле 1810 г. против 25 руб. в июле 1811 г.) воочию показало, что „нажаты какие-то пружины, давшие широкий доступ колониальному сырью в русскую империю“.

Обстояло ли точно так же дело с сахаром?

Те скудные сведения, которые по этому вопросу дошли до нас, заставляют думать, что если Россия и не стала в отношении (ввозимого на американских судах или контрабандным путем) сахара посредницей в сбыте его в странах Европы,—хотя мы увидим ниже, что и это имело место,—то она во всяком случае сама облегчила свое положение и этим только путем вышла из тяготевшего над ней долголетнего сахарного голода.

„Многие и теперь помнят,—говорит С. А. Маслов в произнесенной им 20 февраля 1854 г. речи в Московском Обществе Сельского Хозяйства,—что с 1809 по 1811 год, при разрыве торговли с Англией, мы платили до 126 руб. ассигнац. за пуд сахара; помнят, как с 1811 по 1820 год платили за него не менее 80 руб. за пуд. Но взглянем на различие потребности сахара в то время и в настоящее. С 1800 до 1806 года потребление сахара, начавшись с 26.000 пуд., не превышало 63.000 пуд. в год. С этого года до 1811 оно постепенно увеличилось до 290.000 пудов. В 1811 году привезено его уже 671.000, а в 1812 г. 642.000 пудов. Приняв тогдашнюю цену по 80 руб. асс. за пуд, Россия заплатила тогда за потребный для нее сахар 12.840.000 рублей сер.“ [2]).

Во всяком случае, *это возрастание потребления сахара в 10 раз за* время, непосредственно предшествовавшее введению и падению континентальной блокады (63.000 в 1806 и 671—642.000 в годы 1811 и 1812), *достаточно знаменует тот огромный поворот в деле снабжения России тростниковым сахаром и др. колониальными товарами,* который произошел при блокаде, благодаря ввозу товаров под американским и др. флагами. Трудно сказать, проникал ли тогда также сахар в широких размерах в страны Европы контрабандным путем через Россию. Но что это вообще имело место, мы увидим ниже на основании статистики. Кроме того, это также вполне возможно допустить, если вспомнить, что транспортные расходы при тогдашней дороговизне сахара не играли сколько нибудь существенной роли. Правда, Липпманн, в отмеченном им пути тогдашнего движения сахара из Англии в Европу о России не упоминает [3]). Но, возможно, что указываемый Липпманном путь был лишь более общепринятым и что к нему прибегали даже по лицензиям Наполеона. Несомненно, однако, что сахар проникал в страны Европы также при посредстве России, которая все же тогда была сравнительно более неза-

---

[1]) См. Е. В. Тарле—„Континентальная блокада“, стр. 499.

[2]) Эта речь, произнесенная С. А. Масловым в память 20-тилетия учреждения Комитета Сахароваров, замечательна во многих отношениях и нам еще придется к ней вернуться. Она была напечатана в „Московских Ведомостях“ за 1854 № 15 и затем перепечатана была в „Трудах“ Вольно-Экономического О-ва за тот же год, а здесь цитируется нами по Николаю Витту: „Приложения к Дополнению к Руководству к сахарному производству“, стр. 54.

[3]) Не лишне напомнить здесь этот путь передвижения сахара из Англии через разные страны Европы в самую Францию следующей цитатой: „Und von 1791 bis zum Erlass der Kontinentalsperre wurden die Zölle für 100 kilogramm Zucker von 30 bis auf 450 Francs erhöht, so dass *es schliesslich lohnte, Zucker von England nach Salonichi zu verschiffen, ihn auf Tragtieren durch die Türkei, Serbien und Ungarn nach Wien zu schaffen, und von da aus durch Süd-oder Mittel-Deutschland nach Frankreich einzuschwärzen,* wo das Pfund gerne mit 5—6 Francs und darüber bezahlt wurde“ (см. Lippmann—„Geschichte des Zuckers“, стр. 424. Курсив наш).

висимой для пропуска его по своим портам (особенно со времени широкого пользования привозом под американским флагом) и сухопутным границам. Это, как мы увидим ниже, отразилось в статистике 1812 г., хотя вероятно, что контрабандный ввоз именно в оффициальную статистику и не попадал.

Постепенное самоосвобождение России от стеснительных и разорительных для нее тисков континентальной блокады, сопутствуя такому же одновременному прорыву блокады в разных других странах и часто являясь даже сигналом к ее нарушению, заставляет Наполеона особенно зорко следить за скитающимися по Балтийскому морю и прилегающим к России берегам караванами английских судов и побуждает его со всей настойчивостью вплоть до угрозы войной требовать соблюдения системы его, к тому времени уже давшей трещины не только в России, но и в подвластных Наполеону странах.

Еще в марте 1811 г. посол Франции в России старается успокоить Наполеона тем, что у России нет, мол, оснований быть недовольной континентальной блокадой, ибо, благодаря последней, здесь развились разные отрасли промышленности, в том числе и свеклосахарная (об этом документе подробнее ниже). В апреле 1811 г. положение между Францией и Россией было до того натянутым, что Наполеон в инструкции новому послу Лористану выражает согласие итти на уступки и в польском вопросе, и в турецком, но в то же время подчеркивает необходимость всеми мерами воспрепятствовать английской торговле, угрожая войной с Россией в случае малейшей видимости мира России с Англией [1]). И, действительно, все прежние личные и политические поводы к охлаждению отношений между „владыкой мира“ Наполеоном I и готовым „посвятить все свои попечения“ сохранению союза с ним Александром I-ым, все эти поводы, как то: уклончивый ответ на сватовство Наполеона к одной из сестер Александра (1809), отказ Наполеона в ратификации состоявшейся в декабре 1809 г. конвенции между Францией и Россией с формальным обязательством первой не восстановлять Польши (1810), столкновения между Александром и Наполеоном по причине завоевания последним Ольденбургского герцогства (1810) и уничтожения его без правомочного согласия на то со стороны России,—*все эти и другие важные поводы к разногласиям и разрыву сношений между союзниками не явились столь решающими причинами возникновения отечественной войны, как наслаивавшиеся из года в год недоразумения, охлаждения и озлобления по поводу континентальной системы.*

Когда обострение отношений на почве несоблюдения континентальной блокады стало напряженным еще в 1811 году, то Александр I,—по мнению историка той эпохи Вендаля,—проникся твердым решением разорвать заключенный в Тильзите союз и даже намеревался в 1811 г. внезапно начать войну против Наполеона, но потом решил предоставить ему инициативу разрыва и этим возложить на него ответственность. Приготовления к войне начались с обеих сторон еще в 1811 году, но самая, вызванная континентальной блокадой, отечественная война началась, как известно, 12 июня 1812 года, когда наполеоновские войска вступили в пределы России без предварительного объявления войны к тому же.

*„Война с Россией не была предприятием из-за сахара и кофе, как сначала думал простой народ“* („La guerre de Russie n'a pas été une guerre entreprise pour du sucre et du café, comme l'a d'abord cru le vulgaire“),—говорил в своих мемуарах о двенадцатом годе Joseph Fouché. Но уже одно то, что Фуше отрицал это, достаточно свидетельствует, что французский „простой народ“ (le vulgaire) инстинктом правильно разгадал основные причины всей отечественной войны и последовавших за ней военных кампаний, приведших к падению самого Наполеона и всей созданной им системы.

Можно всецело присоединиться к мнению акад. Е. В. Тарле о том, что фраза Фуше „будет несравненно ближе к истине, если вместо слов „са-

[1]) См. Е. В. Тарле—„Континентальная блокада“, стр. 502.

хар и кофе" напишем слова „континентальная блокада" и что даже в таком случае необходимы будут дополнения и оговорки. Одно, однако, несомненно— это, что *„в России важные экономические интересы были абсолютно непримиримы с самым принципом континентальной блокады,"* и что среди этих интересов вопрос о снабжении сахаром играл выдающуюся роль, почему сахар и в самой блокаде и в дипломатических сношениях столь часто фигурирует и почему, следовательно, французский „простой народ" имел достаточно оснований видеть в „сахаре и кофе" основные причины войны и вызванного ею поражения Франции и падения Наполеона.

Чтоб еще более представить себе ту огромную роль, которую сахар и кофе играли в экономической жизни России и во всех ее торговых взаимоотношениях как раз ко времени срыва блокады и начала отечественной войны, мы обратимся к немногим дошедшим до нас статистическим материалам того периода. В старейшем „статистическом описании Российской Империи" проф. Е. Зябловского (1815) мы, в посвященной вопросам торговли главе, находим не мало отрывочных сведений касательно сахара, каковые скудные сведения стоит здесь собрать воедино и этим воссоздать общее представление о роли этого колониального продукта во внешней и внутренней торговле России того времени [1]). Для полноты картины приведем также данные о кофе и тогда мы еще более поймем, почему именно „сахар и кофе" могли „простым народом" рассматриваться, как основные виновники или главнейшие причины отечественной войны.

Следуя проф. Зябловскому в его делении всей внешней торговли на „внешне морскую торговлю" по отдельным морям и сухопутную—внешнюю и внутреннюю—и приняв во внимание, что сахар и кофе всюду отмечаются им среди *„знатнейших привозимых товаров"* в порты Балтийского моря и *„важнейших привозимых иностранных товаров"* в порты Белого моря и т. д., мы можем составить такую любопытную таблицу для иллюстрации роли сахара и кофе во всем нашем привозе и вывозе за 1812 год.

*По* **Балтийскому** *морю:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Всего *привезено* было товаров на . . . . . | | | 47.542.819 руб. |
| в том числе: сахарного песку | „ | 11.505.441 руб. | |
| сахару | „ | 850.974 „ | |
| кофею | „ | 6.018.587 „ | |
| Всего *вывезено* было товаров на . . . . . | | | 82.933.106 руб. |
| в том числе: кофею | „ | 1.680.474 руб. | |
| сахарнаго песку | „ | 847.098 „ | |
| сахару | „ | 751.166 „ | |

*По* **Белому** *морю:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Всего *привезено* было товаров на . . . . . | | | 8.713.682 руб. |
| в том числе: сахарного песку | „ | 3.586.325 руб. | |
| кофею | „ | 1.119.236 „ | |
| Всего *вывезено* было товаров на . . . . . | | | 10.609.158 руб. |
| в том числе: сахар и кофе | „ | — | |

*По* **Черному и Азовскому** *морям:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Всего *привезено* было товаров на . . . . . | | | 3.019.905 руб. |
| в том числе: кофею | „ | 39.217 руб. | |
| (сахар совсем не значится) | | | |
| Всего *вывезено* было товаров на . . . . . | | | 10.767.676 руб. |
| в том числе: рафинаду | „ | 46.630 руб. | |

[1]) См. „Статистическое описание Российской Империи в нынешнем ея состоянии с предварительными понятиями о Статистике и с общим обозрением Европы в статистическом виде", Санктпетербургского Педагогического Института Ординарного Профессора, Коллежского Советника и Кавалера *Е. Зябловского.* Издание второе, ч. IV и V, СПБ, 1815. Сведения о торговле сахаром разбросаны на следующих страницах: 114, 117, 118, 123, 128, 131—2, 143, 145—6, 154, 160—2, 168, 181 и 185—части V.

*По* **Каспийскому** *морю:*

Всего *привезено* было товаров на . . . . . 1.059.138 руб.
„ *вывезено* „ „ „ . . . . . 309.689 „

при чем сахар и кофе ни в привозе, ни в вывозе не значатся.

Из этих данных, прежде всего, интересны общеэкономические сведения об оборотах внешней торговли России того времени. По ним видно, что при ценностном выражении всего оборота по всем портам в 164.954.516 за 1812 год

*привоз* всего составил . . . . . 60.334.945 руб.
*вывоз* по ним за тот же год составил . . . 104.619.630 „
*превышение отпуска над привозом на* . . . 44.284.685 „

Далее надлежит подчеркнуть, что *из всей суммы стоимости ввезенных по всем морям товаров на сахар упадает 15.942.740 руб. или 26%, а на кофе 8.857.514 руб. или 15%, а суммарное выражение обоих этих важнейших колониальных продуктов составило в 1812 г.—24.800.254 р. или 41% всего ввоза.* Вместе же с хлопчатой бумагой (сырец и пряденая) *роль этих колониальных товаров* (не говоря о других менее важных) *подымается до общей суммы в 34.454.722 руб. или 57% всего привоза по всем морям.*

Совсем иная роль этих колониальных товаров в вывозе. При общей сумме последнего в 104.619.630 руб., на сахар приходится 1.643.894 р., на кофе—1.680.474 р. и на хлопчатую бумагу—948.726 р. или вместе 4.273.094 руб., что составляет ничтожных 4% всего вывоза по всем морям.

Что касается сухопутной торговли, то она, прежде всего, подразделяется проф. Зябловским на сухопутно-внешнюю и внутреннюю при отдельном анализе нашей торговли с важнейшими странами Запада и Востока.

Сухопутная внешняя торговля с Пруссией, Немецкой Землей и Турцией дала в 1812 году *привоз* всех товаров на руб. 8.014.228 (в том числе шелку-сырца на 3.974.811 р., при полном отсутствии ввоза колониальных продуктов, включая сахар и кофе). Наоборот, из данных о *вывозе* видно, что в том же году через таможни и заставы тех же земель отпущено всего

товаров на общую стоимость . . . . . 28.928.980 руб.
в том числе сахарного песку на . . . . . 3.575.343 „
„ „ „ сахару „ . . . . . 2.044.675 „
„ „ „ кофею „ . . . . . 6.366.604 „
„ „ „ какао „ . . . . . 208.810 „

Мы видим, что *вывоз этих колониальных продуктов составил в общей сложности руб. 12.195.432 или 42% всей вывозной торговли с этими странами.* Если же сюда еще прибавить хлопчатую бумагу (сырец и пряденую), вывезенную в те же страны на общую сумму в 5.225.520 руб., *то весь вывоз Россией колониальных товаров составит 17.420.952 руб. или 60% всех наших оборотов по внешней торговле с этими странами.*

Эти данные подтверждают, стало быть, с очевидностью выше высказанную нами мысль о том, что Россия была незадолго до войны поставщицей колониальных товаров в страны З. Европы, и что сахар и кофе (как и хлопок) играли выдающуюся роль в прорыве континентальной блокады, почему и вели к постоянным недоразумениям, окончившимся войной.

Относительно *сухопутной торговли со странами Востока* заслуживает упоминания, что в товарообмене с *Персией* (весь ввоз—250.682 руб., а вывоз всего 17.953 р.) сахар тогда еще вовсе не фигурирует, между тем, как в торговле с *Китаем* („сия важная торговля начало свое получила в 1728 году") мы среди предметов *ввоза* при общей ценности их в 2.936.166 руб. имеем привоз „сахару-леденцу" на 54.297 р. (и чаю на 1.574.667 р.), среди предметов же вывоза в Китай сахар не числится тогда еще вовсе.

Мы не станем здесь останавливаться на предметах нашего естественного вывоза—заметим разве заключительными словами Зябловского: „Итак из сего

должно заключить, что избытки от одного сельского хозяйства суть единственно важные члены торговли, и составляют перевес по всем товарам внешнего торга". Нам же важно было здесь в цифрах отразить, насколько привозившиеся Россией с такими трудностями и риском колониальные товары занимали исключительно большое место в ее *вывозе* и насколько сахар и кофе представляли особые „важные члены торговли" во всем нашем внешнем товарообмене времени начала отечественной войны.

Помимо приведенных данных, мы еще встречаемся с указанием, что в Транзитном торге Европейскими товарами Россией „из новоприобретенной Финляндии через С.-Петербург в Австрийские владения через Радзивиловскую таможню вывезено" среди других товаров *сахару рафинаду на 717.648 руб.*, а в общем вывозе „из Одессы туда же через ту же таможню" на сумму руб. 2.436.637 *фигурирует также сахарный песок*, хотя и не указано точно ценностное выражение этого вида экспорта из „недавно заведенной" Одессы [2]).

Не будем останавливаться тут на роли сахара во *внутренней* российской торговле того времени. Отметим разве вскользь, что при описании значения *Макарьевской* ярмарки, являвшейся тогда всероссийским торжищем, Зябловский указывает, что „главнейшие из *иностранных* товаров привозятся сюда: сахар, чай, кофе, виноградные вина и водка" и т. д., ставя, очевидно, сахар на первом месте по оборотам и упоминая о нем в тогдашней сибирской торговле.

Из всего здесь сказанного надлежит, следовательно, заключить, что во внешней торговле России времени наступления отечественной войны колониальные продукты играли доминирующую роль не только в привозе, но в значительной мере и в вывозе, что сахар и кофе составляли самые существенные статьи внешнего товарообмена (не говоря о льне-пеньке, хлебе, лесе и мясе [2]) и что даже во внутренней ярмарочной и пр. торговле сахар стал обращаться, как один из самых „примечательнейших жизненных припасов".

Обратимся теперь к ответу на вопрос, в *какой мере* **повлияли континентальная блокада и вызванная ею отечественная война** *на состояние и развитие* **свеклосахарной промышленности** *России*.

Некоторыми из современников той эпохи, как и иными учеными нашего века высказан был взгляд, согласно которому русская промышленность начала XIX в. вообще обнаружила относительно быстрое развитие под влиянием континентальной блокады. Такой взгляд высказан был и акад. М. Туган-Барановским, писавшим: „Первая частная бумагопрядильная фабрика была устроена в России купцом Пантелеевым в 1805 г. *Континентальная система, крайне затруднившая подвоз в Россию английской пряжи, вызвала учреждение в Москве еще нескольких таких же фабрик.* К 1812 г. в Москве их было уже 11" [3]).

---

[2]) Нам представляется интересным привести здесь следующее мнение этого выдающегося статистика-экономиста России начала XIX-го века о перспективах развития возникшего незадолго до того Одесского порта: „Одесса, по выгодной гавани и близости к Романии, несмотря на недавнее заведение (1793 года,), *есть лучший в сей стране купеческий город*, а наипаче отправляется сюда важный торг в Турецкие владения. Судя по тому, как год от году увеличивается число кораблей, приходящих в сей порт и выходящих из оного, *можно утвердительно предсказать, что Одесса вскоре торговыми своими оборотами сравнится с первейшими местами по сему предмету*". (См. Зябловского „Статистич. Описание", стр. 132. Курсив наш.).

Дабы иметь представление о главнейших предметах тогдашнего вывоза в виде „избытков" ее сельского хозяйства приведем нижеследующие данные по Зябловскому за тот же 1812 год, о котором он, кстати, говорит: „Трудно поверить, чтоб при военных происшествиях упомянутого года внутри России не только торговля не ослабела, но еще с некоторым свойственным тому времени духом производилась с необыкновенной деятельностью". При общей сумме всего нашего вывоза в 147 милл. руб., из коих по портам 104 м. р., *вся сумма хлебного экспорта* по всем портам *не составила и 12-ти милл. руб.* (из них по Черному морю на 5,14 м. р. из 10,6 м. р., по Балтийскому на 6,1 из общего вывоза 82,9 м. р.), лес же в вывозе того года (не говоря уже о годах блокады) никакой роли не играл: по Балтийскому морю всякого „лесного товару" значится вывезенным в 1812 году всего только на 556 тыс. руб. Самыми же крупными статьями вывоза за год отечественной войны явились — лен около 13 м. р., пенька — 26 м. р. и сала 13 м. р. и шло все это почти на 9/10 по „Балтийским нашим портам, которые находились впрочем самыми приближенными к военному поприщу" и большей частью за июль — сентябрь, когда „неприязненные силы завлечены были внутрь государства".

[3]) См. юбилейное издание „Отечественная война и русское общество 1812—1912", Москва, 1912, том VII, стр. 108, статья „Война 1812 г. и промышленное развитие России".

Это же имело место в отношении ряда других отраслей промышленности, в частности в отношении винокуренной и свеклосахарной. Мы уже видели, что *целый ряд свеклосахарных заводов по времени их возникновения должен быть отнесен как раз к годам континентальной блокады, которая затруднила ввоз в Россию колониального сахара и тем самым должна была способствовать развитию собственного производства сахара* (наряду, конечно, с мероприятиями внутреннего характера, о коих ниже). Мы попытаемся сейчас подкрепить это положение фактами и данными того времени. Но до того считаем нелишним сослаться на, хотя и пристрастное, мнение Коленкура, утверждавшего в своих донесениях Наполеону и его министру Шампаньи, что русская промышленность под влиянием континентальной блокады значительно расцвела. Особенно замечательно в этом отношении письмо Коленкура на имя Шампаньи от 21 марта 1811 г., в каковом письме говорится, что за последние годы много богатых вельмож взялось за устройство фабрик, суконных, шелковых, бумагопрядильных и др., и что их средства позволяют им поставить эти фабрики на довольно высокую ступень развития, так как они выписывают иностранных рабочих для обучения русских. Ввиду закрытия портов и наличия большого количества хлеба многие дворяне основали винокуренные заводы для производства водки, и пристрастие русского мужика к спиртным напиткам гарантирует им хороший сбыт. Правительство, извлекающее из этого доход около 30 миллионов в год, также закрывает глаза на вред, приносимый неумеренным потреблением спиртных напитков. Относительно **свеклосахарной промышленности** Коленкур в этом письме пишет следующее: *„Богатые дворяне, уже год, как уделяли большое предпочтение для производства свекловичного сахара не потому, что это производство само по себе представляет большие выгоды, но потому, что оно позволяет им сокращать крупное производство водки, так как правительство предоставило им эту льготу для поощрения их к производству сахара"*[1].

Теперь постараемся выяснить два вопроса: 1) о каком количестве свеклосахарных заводов могла идти речь; 2) какова была совокупность причин, содействовавших зарождению этих заводов в периоды континентальной блокады и отечественной войны.

Выше, в разделе „О других попытках устройства в России свеклосахарных заводов в начале XIX в." мы уже привели сведения и данные, по коим можно судить, что почти одновременно с возникновением завода Мальцова (1809) строены были и другие заводы, как Бунгалаева (1811), Медведского (1810), и если к ним прибавить завод Бланкеннагеля, то можно с уверенностью сказать, что *число свеклосахарных заводов в России достигало уже в 1810 г. никак не меньше четырех.*

Едва ли, однако, этим числом окончательно исчерпывается количество свеклосахарных заводов, возникших в России в эпоху континентальной блокады и существовавших до самой войны. Судя по количеству разрешений (о них ниже) и по ряду поощрительных мероприятий 1808—1811 гг., можно предполагать, что и до войны число свеклосахарных заводов в России было больше 4-х. В период же отечественной войны и ко времени окончания последовавших за ней военных кампаний число свеклосахарных заводов России было гораздо больше. *На 1812-1815 год этих заводов было у нас не меньше 14-ти.* Это мы усматриваем из лежащего перед нами „Статистического описания Российской Империи" проф. Е. Зябловского, в котором наряду с не-

[1]) Вел. кн. Николай Михайлович. „Дипломатические сношения" и т. д., том V, стр. 370—1. Курсив наш. В дословно французском тексте о сахарной промышленности сказано следующее: „Les riches seigneurs ont mis, depuis un an, de grandes entreprises pour la fabrication de sucre de betteraves, non que cette production leur offre par elle-même de grands avantages, mais parce qu'elle leur permet de réduire une grande fabrication d'eau-de-vie, le gouvernement ayant accordé cette faveur pour les encourager à faire du sucre".

которыми сведениями об исходном моменте возникновения нашей свеклосахарной промышленности и о заводе „Бланкен-Нагеля“ читаем следующее: [1])

„Сверх сего завода, принадлежащего ныне по смерти генерал-майору Герарду, **находится еще 14 заводов,** устроенных по разным Губерниям, както: в Тульской, Орловской, Рязанской, Воронежской, Пензенской, Курской, Слободско-Украинской, Тамбовской, Московской и Саратовской. Содержатели свеклосахарных заводов, сверх приготовления сахару, пользуются правом выделывать из свеклосахарных остатков на каждый пуд сахарного песку по одному ведру спирта. На некоторых из сих заводов ежегодно выделывается от 300 до 1000 пудов песку. При сем нельзя не заметить и того, что *ветвь сия нигде, сколько известно, не восприявшая твердого основания,* в России потому только может обращать на себя некоторое внимание, что у нас много земель впусте лежащих и неприуготовленных еще удобрением к другим произведениям. Не бесполезно было бы, естьли бы сделаны были опыты и над другими огородными кореньями для получения сахару, каковы например: репа и брюква“ [2]).

Мы видим, что ко времени окончания отечественной войны или, вернее, к моменту ее возникновения (проф. Зябловский преимущественно приводит везде данные 1812 г., как последние, имевшиеся в его распоряжении) в России уже имелось 14 свеклосахарных заводов, расположенных к тому в 10-ти разных губерниях, из которых пять (Тульская, Орловская, Воронежская, Курская и Тамбовская) представляют и поныне всю свеклосахаропромышленную зону Великороссии, не говоря уже о Слободско-Украинской.

В те же годы усиленно развилось у нас не только свеклосахарное производство, но и рафинадное. По данным проф. Зябловского, у нас в 1804 году было всего 7 „сахарных заводов“ (сиречь рафинадных), в 1811 г. число их увеличилось до 10-ти, а в 1812 г. оно возросло до 30-ти и привело к вывозу рафинада из России более, чем на 3 мил. рублей за тот же 1812 г. [3]). В ближайший за ним год-другой число „сахарных заводов“ еще более возросло, ибо в „Ведомостях о мануфактурах России“ за 1813-1814 гг. уже указывается на наличие 50 сахарных заводов в России, но в этом втором статистическом источнике той ранней эпохи, повидимому, смешаны еще рафинадные и свеклосахарные заводы, при чем к последним причислено только два завода—Тульский и Саратовский [4]). С данными проф. Зябловского и „Ведом.

[1]) См. у *Е. Зябловского:* „Статистическое описание Российской империи в нынешнем ее состоянии“, СПБ, 1815, ч. IV, стр. 76-77. Заметим, что в книге акад. К. Г. Воблого (вып. 1. стр. 90) имеется указание: „Зябловський не згадує за цукро-буракові заводи, хоч тоді вони вже були“. Но это является результатом недосмотра. Дело в том, что под *„сахарными заводами“* тогда понимались чисто рафинадные заводы и Зябловский уделил им (ч. V, стр. 42—43) ценные для того времени сведения (о них ниже) в отделении „фабрик и рукоделий, для коих материалы заимствуются из Царства Прозябаемого“, каковым разделом пользовался академик К. Г. Воблый, не обратив должно быть внимания на раздел о „растениях, служащих для рукоделий и фабрик“, ч. IV, где только и содержатся сведения Зябловского о *свеклосахарных* заводах.

[2]) Нам представляется любопытным здесь привести содержащиеся в этом старейшем русском статистическом описании начала XIX в. исторические сведения о свекле в России и о первом заводе нашем, а именно: „Свежая, а паче кислая капуста, обыкновенною служит пищей простому народу, равномерно и свекла в таковом же виде повсеместно известна между Российскими жителями. Корень последней зелени сверх полезного поваренного употребления содержит с избытком сахар, и сие послужило основанием свеклосахарных заводов. *На сей промысл*, сколько известно, *Профессор Берлинской Академии Ахард первый обратил внимание*; а в России, при пособии Правительства, первый устроил свеклосахарный завод в Тульской губернии, генерал-майор Бланкен-Нагель, и уже *в 1803 году*, как то видно из отчета Минист. Внутр. Дел за сей год, выделано сахарного песку до 136 пудов“. (Стр. 76). Итак: 1) здесь не упоминается о Биндгейме. 2) определенное время возникновения Алябьевского завода не указывается, а лишь дается продукция 1803 г. и 3) Ахард первый прародитель сего промысла.

[3]) См. „Статистич. Описание“ и т. д., ч. V, стр. 43. Подробнее о тогдашнем состоянии нашей рафинадной промышленности см. далее—в кратком очерке истории развития ее в России и странах З.-Европы.

[4]) См. Ведомость о мануфактурах в России за 1813-1814 г.г., СПБ, 1816, стр. 327.

Мануфактур" совпадают содержащиеся в „Хозяйственной статистике России" Вас. Андросова весьма скудные данные, а именно: „Заводы сахарные: в 1804 году было их только 7, в 1811 г. уже 10, в 1812 году 30, в 1816—51, в 1820—38, а в 1824—47. Замечательнейшие сахарные заводы находятся в С.Петербурге (13), в уезде его (2), в Москве (3), в Архангельске и уезде его (5) и в Вологде. Примечательные заводы для добывания сахара из свекловицы: Герарда в Тульской губернии, Мальцова Орловской Губернии в Брянском уезде и г-жи Бырдиной в Курской Губернии" [1]).

В этом источнике, повидимому, тоже приведены суммарные данные для свеклосахарных и для рафинадных заводов без подразделения числа тех и других, при чем если для конца четверти XIX в. указывается 23 „замечательных сахарных заводов", то „примечательных" свеклосахарных упоминается три. Но сколько было „заводов для добывания сахара из свекловицы" не примечательных, а обыкновенных, так и остается неизвестным. Во всяком случае, из данных Андросова видно, что в 1816 году у нас было уже 51 сахаропромышленное предприятие, из коих, надо полагать, уцелело все же несколько из тех 14-ти свеклосахарных заводов, которые упоминаются Зябловским для 1812—1815 г.г., а может быть число их значительно увеличилось [2]).

Свеклосахарные заводы в большей мере, чем рафинадные, лежали в полосе военных действий и на пути следования наполеоновских войск, почему они, вероятно, в большинстве тогда и погибли, разделив участь большинства промышленных предприятий того времени.

„Нашествие Наполеона—писал проф. М. Туган-Барановский—захватило в свой район именно те местности, которые являлись центрами нашей фабричной промышленности. Оно имело чрезвычайно опустошительный характер благодаря тому, что население покидало местности, занятые неприятелем, и оставляло на произвол судьбы свое имущество, постройки, промышленные заведения, лавки и пр. Именно в силу этой своей особенности Отечественная война явилась выдающимся событием и в экономической истории России. Москва была, как сказано, сосредоточием фабричной промышленности России. Неудивительно, что как в самой Москве, так и по пути движения наполеоновских войск погибло множество фабричных заведений. Некоторые отрасли фабричной промышленности были почти целиком уничтожены наполеоновским нашествием".

Эту правильную оценку влияния войны на нашу городскую фабричную промышленность необходимо усилить указанием на то, как „французский" год повлиял на общие условия развития сельскохозяйственной промышленности. Здесь нам представляется более применимой следующая характеристика, данная П. Н. Колокольниковым:

„Война, разорив столичные дворянские гнезда, разогнала их обитателей по деревням; нужда в деньгах заставила заняться хозяйством". „Оброк все более стал вытесняться барщиной. Помещики стали смотреть на крепостных как на простые рабочие машины; крепостные со своей стороны питали к помещикам только недоброжелательность и страх".

„Всего сильнее, однако, пострадало от войны сельское население, на которое, главным образом, обрушились и рекрутские наборы и возрастание налогов, и падения курса, и патриотические жертвы на алтарь отечества благородного дворянства, и реквизиции, и мародерство обеих воюющих армий" [3]).

---

[1]) См. „Хозяйственная статистика России, составленная *Василием Андросовым*, действительным членом Имп. Московского о-ва Сельского Хозяйства". Москва, 1827, стр. 182.

[2]) Заметим, что третий (кроме заводов Герарда и Мальцева) из причисляемых Андросовым к числу „примечательных" свеклосахарных заводов, а именно завод Бырдиной в Курской губ. возник в 1816 году, о чем содержится указание и в приведенном у Николая Витта „поименном списке" (на стр. 296 „дополнении" упоминается о заводе „в Меловом Курской губ. полковн. Бырдина", 1816) и в приложении к статье Е. Н. Андреева „Ведомости свеклосахарных заводов" на 1861 год.

[3]) См. ст. П. Н. Колокольникова „Хозяйство России после войны 1812 года" в т. VII издания „Война и русское общество", стр. 113-115.

Этой общей оценки произведенной 1812-м годом „революции" городской и деревенской экономической жизни России нам не следует упускать из виду при рассмотрении факторов, влиявших на наступавшую вслед за отечественной войной эволюцию всех отраслей промышленности, в том числе и сахарной. На дальнейшем развитии последней особенно сказались два фактора: отмена континентальной блокады и перемена внутренней сахаропромышленной политики. На последнем обстоятельстве нам необходимо подробнее остановиться.

**Сахарное законодательство и промышленная политика России в первую четверть XIX в.** Наряду с охарактеризованным выше влиянием факторов *внешней* политики—континентальной блокады и отечественной войны—на первоначальное развитие сахарной промышленности России коренным образом влияли факторы *внутренней* политики—общеэкономическое и специальное сахаропромышленное законодательство. По силе и степени своего влияния эти последние факторы должны были бы, пожалуй, быть поставлены на первое место. Но в хронологическом разрезе нам удобнее обратиться к ним только теперь. Ибо если сахаропромышленное законодательство сопутствует самому эмбриональному возникновению нашей свеклосахарной промышленности, то в известной мере оно же, а главным образом, особенности общеэкономической политики России замыкают собой как раз ту эпоху, которую мы здесь рассматриваем.

В России, как и в других странах, сахарное законодательство ведет свое начало с момента зарождения самой сахарной промышленности или даже несколько предшествует ему. Мы это видели на примере Германии и кабинетного приказа Фридриха Вильгельма III от 15/I 1799 г., представлявшего собой первый шаг прусского правительства для подведения прочной базы под опыты Ахарда и превращения попыток в действия, сообщения идее материальных и реальных форм ее осуществления. Мы это также видели на мероприятиях Наполеона, который своими декретами 1811 и 1812 г.г. как бы пожелал наверстать потерянное десятилетие и тем настойчивее стремился положить начало тому исключительному покровительству свеклосахарной промышленности, которое сопутствует ей на всем протяжении истории ее развития от кануна ее рождения и поднесь.

Что в России правительственные мероприятия сопутствовали первым шагам зарождения свеклосахарной промышленности или даже несколько предшествовали им—это мы также легко могли усмотреть из первых наших законоположений по *свекловичному* сахару. Содержание этих законоположений и время издания их нами уже рассматривалось в том месте, где речь шла о Биндгейме и Бланкеннагеле. Здесь нам необходимо к этим первым законодательным мероприятиям вернуться и рассмотреть их под другим углом зрения, а именно с точки зрения влияния законодательства на начало развития свеклосахарной промышленности и степени связи этого законодательства с общепромышленной политикой того времени.

Отсылая читателя к ознакомлению с дословным текстом первых и самых основных законоположений о сахаре в России, приводимых в приложениях к настоящей работе, мы, прежде всего, желаем здесь еще раз подчеркнуть следующее: 1) *Самое первое законодательное мероприятие, связанное с именем Биндгейма, относится к* **10 сентября 1800 г.** и распубликовано в томе XXVI П. С. З. за № 19550 и 2) *второе и еще более важное законоположение о сахаре,* связанное с именем Бланкеннагеля, *относится к* **20 октября 1803 г.** и распубликовано в томе XXVII П. С. З. за № 20992. С этими законоположениями о свекловичном сахаре должен быть знаком всякий, желающий иметь правильное суждение об исходном моменте зарождения свеклосахарной промышленности в России [1]).

[1]) Это повторение нам не должно казаться лишним, если учесть, что в подавляющем большинстве прежних и новейших источников дата первого законоположения о сахаре в России

[illegible] указаний этих законодательных актов, то здесь необходимо в дополнение к тому, что уже сказано было выше, отметить и подчеркнуть многое далее.

Первое законодательное указание было о праве покупки Банком „отделами земли из белой собственности" в зависимости от соответствия с условиями Кредитной Комиссии дать известное Банку право „отказывать такую покупку для всех" и наконец указание на то, что Банк имеет известное количество земли под земельные участки на случай выселения ими их собственности. Это последнее указание знакомит нас с тем, что уже в начале 1883 г. Банк имел в виду выселение и как увидим в дальнейшем опыты и выселения начал из деревень. Статья 1 положения о этом законодательном акте от 10 октября 1882 г. указание о последующем отводе земли Банком „как в загадку только это, так и в дальнейшем выселении" и статья 2 ограничение этого отвода земли в собственность только „только за помещиком или будет занимать". Но законодатель шел дальше в этих постановлениях: земли подлежащие отводу „могли являться заложить земельные участки" причем отвод их не должен должен земли. Но еще более ограничивающим „обязательством употребить их именно для чего должно" служило то, что отвод обратно отобрания земель в казну. За самое же устройство „для заведений" на самих землях объявлено „определить в затягивание имения".

Это первое законоположение так или иначе ограничением практически никаких реальных последствий не имело. Суть не в том, что Банк в своей деятельности (1883) все еще продолжал делать и тем, что „дет лучше, а может быть даже только это средство к повышению благосостояния было для наделения рабочей работы, которая больше всего нуждается в помощи земли"—помощи выполнять, что Банку в действительности земли не было отведено и что „рабочий работы" ни так-таки удовлетворить не должно. О [illegible] последствиях этого законоположения для других начинаний в деле овладения земледельческого производства у нас сведений не имеется. Нам считаем уместным здесь повторить, что именно на основании правительственного постановления от 10 октября 1882 г. выехал поселить наш Самолаев, которому отвода 11 апреля 1883 г. объявил в своем отказе от отвод земли во из этого, однако, ничего не получилось впоследствии всех всяких лет по причинам, о них сказано было в своем месте).

Возможно, конечно, что не один Самолаев отказался на правительственное объявление 10 октября 1882 г. от земельных последствий, но все же не имею, или не считать таковым возможно тогда начавшееся более усиленные волнения в этой области.

Обращаясь ко второму законоположению, к именному указу сенату на имя Тульского губернатора от 10 октября 1882 г. необходимо, прежде всего, указать, что именно в этом мероприятии содержатся уже тем выдвинуты типовые элементы того правительственного протекционизма, который покровительствует земледельческой промышленности России рассматриваемого периода и который в той или иной форме покровительствовал ей во всем протяжении ее дальнейшего развития. Мы помним, что такой выделяющийся авторитет

---

[illegible] 1882 года Департ. земледелия и сельской земли [illegible] 1882 г. [illegible] 1882 земледельческих, ремесленных, [illegible] [illegible] по этим [illegible] [illegible] [illegible]

в сахаропромышленной литературе, как М. А. Толпыгин писал (и многие другие вслед за ним повторяли), что „в России как основанию, так и дальнейшему существованию сахарной промышленности не благоприятствовали никакие обстоятельства". Нам поэтому чрезвычайно важно посмотреть, в какой мере это именно законоположение от 20 октября 1803 г. явилось *исключительно благоприятствующим обстоятельством* для основания русской свеклосахарной промышленности и как все тесно с ним связанные сахаропромышленные узаконения рассматриваемого периода содействовали ее дальнейшему существованию и укреплению. На этом мероприятии, несомненно имевшем решающее влияние на зарождение и укрепление свеклосахарной промышленности России, необходимо здесь несколько подробнее остановиться.

В отличие от Биндгейма с его проектом делания сахара из белой свеклы (хотя и ему было известно о возможности извлечения из нее винного спирта и тонкого ликера), Бланкеннагель сразу обратил свои усилия в сторону добычи из нее и сахара, и спирта. В узаконении от 20 октября 1803 г. содержится ссылка и „на описание опытов, сделанных им к произведению сахара и спирта из свекловицы", и на двукратно представленные им „образцы сахару и спирта", и на право продавать „по вольным ценам выделываемый им спирт до 1000 ведер" и на продление этой льготы на целых 10 лет вперед, втечение которых „при совершении контрактов на винные откупы должна быть выговорена и присвоена ему равная свобода продажи 1000 ведер спирта со взятием с него по 10 коп. с штофа или по 80 коп. с ведра пошлины в казну" вместо 2 р. 40 к. с ведра или 30 коп. со штофа.

Дабы представить себе все значение льготы продажи спирта по вольным ценам или с понижением пошлин втрое против общеустановленных до 1000 ведер в год, достаточно указать, что такая продукция была почти в 3 раза более средней выкурки одного специально винокуренного завода в „малороссийских губерниях" и почти втрое меньше тогдашней средней выкурки одного завода в губерниях великорусских [1]).

Это сопровождается другой огромной льготой—отпуском Бланкеннагелю из казны 50.000 рублей на 20 лет на началах оплаты процентов втечение пер-

---

[1]) В целях самого краткого представления об экономических особенностях откупной системы того времени, приведем следующие цитаты из книги проф. И. Х. Озерова: „Трудность сообщения между разными пунктами, отсутствие хорошего чиновничества, разнообразие устройства заводов, низкая податная техника,—все это делает невозможным применение акцизной системы, между тем в 16 привилегированных малороссийских губ. откупная система неудобна и устанавливается обложение в форме подушной подати: в самом деле в привилегированных губерниях в 1801 г. было 19.067 заводов с средней выкуркой в 360 ведер на каждый, между тем как в Великороссии было всего 2.482 завода с выкуркой в 3.500 ведер на один завод. Эта разница в условиях производства делает понятным для нас, почему в привилегированных губерниях не была введена откупная система: она убивала бы мелкое винокурение". Касаясь далее всего питейного законодательства первой половины XVIII в., проф. Озеров затем пишет: „Откупа повсеместно были установлены в 1767 г. и откупщиков велено обнадеживать и именовать коронными поверенными служителями и дозволить им носить шпаги. Кабаки велено было называть питейными домами, потому что от происшедших злоупотреблений название кабака сделалось весьма подло и бесчестно, хотя в самом деле бесчестно только худое питья употребление. *Винокурение было предоставлено только дворянам в их поместьях, продажная цена была определена.* На откупа стремились давать питейные сборы раздробительно, даже по одному питейному дому. Окончательно откупа утверждаются в 1795 году. Откупщикам было предоставлено право иметь на частных заводах своих надзирателей, а недействующие заводы опечатывать". (См. проф. И. Х. Озеров „Основы финансовой науки", Москва 1917, стр. 477—8).

Но и в начале XIX в. откупная система являлась наследием того времени, когда „ярко выраженная общая дворянская политика Екатерины отразилась и на социальной, и на экономической структуре нашей промышленности. Отрицая промышленные монополии, она вводит в то-же время такую важную сословную монополию, как *закрепляемое (уставом о винокурении 1765 г.) исключительно за дворянством право винокурения.* Усиление крепостного режима и расширение области крепостного труда приводит к тому, что дворянские вотчинные фабрики начинают расти и относительно побеждать фабрики купеческие". (Вообще о наметившемся в конце XVIII в. и начале XIX в. расцвете дворянской вотчинной фабрики см. подробнее в книге проф. *П. И. Лященко* „История русского народного хозяйства", Москва, 1927, стр. 228—29 и всю главу о „крепостной промышленности").

вых 10 лет из сумм Кабинета и погашения этой суммы Бланкеннагелем— по 5000 рублей в год, начиная только со второго десятилетия при взносе им процентов за остающийся долг. Выдача 50.000 рублей представляла по тому времени исключительное благоприятствование, ибо эта огромная сумма покрывала всю стоимость не только купленного Бланкеннагелем, по указаниям проф. Рейсса, за 18000 р. села Алябьева с его ревизскими душами (из числившихся в Алябьеве на 1807 год 145 ревизских душ 118 принадлежали Бланкеннагелю), но и 32.000 р., затраченные им на постройки и оборудование завода.

Если учесть, что стоимость оборудования одного сахарного завода, по исчислению Матье де Домбаль, составляла в 1828 г. (т. е. на четверть века позже) всего только 70000 фр. и что Дюро даже определял для 30-х г.г. все расходы по устройству сахарного завода только в 50000 фр., то совершенно очевидно, что *Бланкеннагель из отпущенных ему сумм не только покрыл стоимость села Алябьева и оборудования всего построенного там завода,* но из этого беспроцентного на 10 лет казенного займа *получил также все ему необходимые оборотные средства,* тем более, что последние (как мы это видели при анализе расходных статей Бланкеннагелевского завода за 1807 г.), в сущности были еще очень мизерны. Ибо здесь, прежде всего, все зиждилось на даровой рабочей силе, на барщинном труде, между тем, как в аналогичных предприятиях Запада (см. приведенную смету фон Коппи) на оплату труда уходила добрая треть всех затрат, включая и стоимость свеклы, при чем последняя у нас тоже получалась ведь почти даром. Все это говорит, стало быть, за то, что первые правительственные мероприятия *исключительно благоприятствовали* возникновению свеклосахарного производства [1]).

Только что рассмотренное второе законоположение о свекловичном сахаре также стремилось, путем исключительно большого покровительства одному *создать общий для других помещиков стимул к переходу на сахарозаводское строительство.* В самом тексте закона как бы подчеркивается, что именно производство сахара, а не добыча спирта представляет предмет правительственных забот, так как Тульскому губернатору указывается, что производимая из казны ссуда Бланкеннагелю *„назначается именно для поощрения свекловичных его заведений* и дабы примером удеянных его опытов *доставлять и прочим помещикам* средство обратиться к сей ветви хозяйства".

Но эта ветвь народного хозяйства на первых порах не привлекает еще достаточного внимания со стороны помещиков, имевших тогда широкое поприще для промышленного предпринимательства и строительства крепостной дворянской фабрики в различных отраслях производства [2]).

Чтобы приохотить помещиков-дворян к новой отрасли, понадобились дополнительные события и мероприятия. События эти вскоре наступили. Они выразились в том, что Россия с заключением Тильзитского мира включила себя в континентальную систему и прибегла к формальному закрытию ввоза колониальных товаров и сахара в том числе. Не станем здесь возвращаться к этим и последовавшим за ними событиям, достаточно освещенным нами на предыдущих страницах. Отметим только, что рост потребности в сахаре, в связи с отсутствием права ввоза его, был сам по себе достаточным стимулом для возникновения сахарозаводского строительства у нас в наступившие после заключения Тильзитского мира годы. Но, кроме того, в том же

---

[1]) Напомним здесь еще о вышеприведенном письме государя от 20 октября 1803 г. на имя Трощинского.

[2]) Заметим попутно, что в 1804 году общее число фабрик в России составляло 2423 (не считая горных, винокуренных и мельничных предприятий), при чем из этого общего числа упадало на отдельные производства следующее число фабрик: суконное—155, полотняное—285, хлопчатобумажное—199, шелковое—328, писчебумажное—64, металлическое—26, кожевенное—850 и канатное—56, при чем „основной цитаделью крепостного труда" в начале XIX в. и втечение всей первой четверти его являлись суконные, металлургические и писчебумажные фабрики. (См. об этом подробнее в упомянутой работе проф. Лященко, а также у Туган-Барановского).

направлении действовало и внутреннее законодательство или специальные сахаропромышленные мероприятия. Так, например, несомненно не без влияния прошло распубликованное в „С.-Петербургских Ведомостях“ от 5 июля 1808 г. правительственное объявление о том, что, *„желающие учредить у себя заводы для делания сахара из свекловицы могут надеяться по мере сего заведения получить от правительства пособия, состоящие сверх земли в ссуде из казны денег и в позволении выделывать и продавать спирт из свеклосахарных остатков“.*

В отношении этого мероприятия можно применить—в гораздо большей мере, чем к законоположению 1803 г. о льготах Бланкеннагелю—следующее замечание А. Буковецкого:

„Последняя льгота, в видах поощрения сахарной промышленности, была распространена и на все имеющие построиться заводы. *Приманка была рассчитана верно: водка всегда имела большое количество потребителей и фабрикация ее стояла и в начале XIX в. гораздо выше всякого иного производства.* И вот, в весьма короткий промежуток времени, выстроилось несколько (приблизительно 8 или 9) заводов, которые, вырабатывая сахар и терпя от этого убытки, покрывали все убытки с лихвой от продажи спирта по вольной цене“ [1]).

Правда, трудно согласиться с тем, чтобы после Тильзитского мира, когда цены вскочили до 90 и даже 126 руб. ассигн. за пуд и заводов было уже 8—9, чтобы они, „вырабатывая сахар и терпя от этого убытки“, должны были бы именно эти убытки покрывать с лихвой от продажи спирта. Вернее всего, как то мы видим на примере доходов завода Бланкеннагеля за 1807 г., что прибыль тогда шла „с лихвой“ по обоим источникам дохода—и от сахара, и от спирта.

Во всяком случае, не приходится сомневаться, что упомянутое правительственное объявление 1808 г. пришлось по вкусу многим помещикам того времени, попало, что называется, в точку. Мальцев, который на развернувшемся тогда фронте сахаропромышленного строительства выступил первым застрельщиком и который явился примером для многих примкнувших тогда к этой „ветви хозяйства“, определенно ссылался в своем ходатайстве на то, что правительственное объявление 1808 г. вызвало у него побуждение к устройству завода. Конечно, не малую роль сыграло и то, что к тому времени предприятие Бланкеннагеля стало давать уже хорошие барыши, почему именно для Мальцева, как и для некоторых других помещиков, пример Бланкеннагеля оказался заразительным. Между тем, как раньше при малых доходах или даже убытках Алябьевского завода Бланкеннагель подражателей не находил.

Вся совокупность действовавших тогда экономических факторов, как-то: отсутствие привоза сахара при нароставшей потребности в нем со стороны дворянско-помещичьего класса и народившегося к тому времени класса промышленно-купеческого; необычайное возрастание у нас и во всей Европе интереса к свеклосахарному производству и все усиливавшаяся вера в возможность его существования при параллельном учете исключительной выгодности этой новой отрасли вследствие необычайно возросших цен на сахар в эпоху континентальной блокады; систематическое воздействие правительственного сахаропромышленного протекционизма в смысле отвода земель, выдачи денежных субсидий, предоставления льгот по отпуску спирта и т. д.; и, наконец, общие политико-экономические воззрения дворянства, только и представлявшего собой все общественное мнение тогдашней России и в большинстве уверовавшего, что здесь возможно одно лишь земледелие и причастные к нему отрасли—все это неминуемо должно было привести к первоначальному развитию нашей свеклосахарной промышленности, определенно наметившемуся по прошествии, правда, десяти лет со времени ее возникновения у нас и в Европе.

---

[1]) См. уже упомянутые нами „Очерки“ А. Буковецкого, в „Рефератах и Работах“ и т. д., стр. 126.

И действительно, всеми этими благоприятными обстоятельствами, в особенности же двойными мерами—надеждой на ссуды и правом продавать спирт—и стремились широко воспользоваться первые русские сахарозаводчики, будь то генерал-майор и Тульский помещик Бланкеннагель, отставной майор и Саратовский помещик Ермолаев или последовавшие за ними: д. стат. сов. и Калужский помещик Наумов, Рязанский купец Духонин, д. стат. сов. и Орловский помещик Барков, коллежский ассесор и Курский помещик Безобразов—словом все те, которым в 1809 и 1810 годах даны *были разрешения на добывание сахара из свекловицы с правом выкурки спирта по 2 ведра водки на 1 пуд рафинада*. Когда же, постановлением *14 ноября 1810 г.*, эта привилегия была расширена до права *выделки 1 ведра спирта на 1 пуд песка*, то число желающих воспользоваться им еще более увеличилось и, повидимому, настолько, что пришлось в феврале 1811 г. ввести кое-какие ограничения. В 1811 г. испросили себе разрешения на устройство заведений для добывания сахара и выкурки спирта д. стат. сов. Рябинин вместе с кол. сов. Бахметьевым в Тульской губ., майор кн. Енгалычев в Тамбовской губ., генерал Талызин в Московской губ. и другие.

Из только что упомянутых и других правительственных мероприятий этого периода необходимо остановить наше внимание на следующем. Во-первых, на докладной записке министра внутренних дел от 31 августа 1810 г., получившей санкцию Государственного Совета и *являющейся поныне самым ранним свидетельством зародившейся уже тогда борьбы между песочниками и рафинерами*, каковая борьба не прекратилась и на всем дальнейшем протяжении истории сахарной промышленности России до момента ее национализации. Эта докладная записка, дословный текст коей заимствуется нами из книги акад. К. Г. Воблого и приводится здесь в примечании, возникла в связи с ходатайством Мальцева о предоставлении ему привилегии на выделку *одного ведра спирта на 1 пуд сахара-сырца или московады* с правом продажи этого спирта также в виде подслащенных водок и ликера по вольной цене и дозволении вывоза за-границу [1]).

Не останавливаясь на ряде правильных указаний ниже приводимой записки, необходимо только подчеркнуть, что высочайше утвержденным положением от **14 ноября 1810 г.** П.С.З. т. XXXI № 24421 дозволено было желающим учредить заводы для выделывания сахара из свекловицы производить и один сахарный песок и *„выделывать на каждый пуд по ведру спирту“* с продажей *„оного в разных приготовлениях“*.

---

[1]) В представленной министром внутренних дел и утвержденной Государственным Советом докладной записке от 31 августа 1810 г. указывалось:

1) „на произведение сахарного песку из свекловицы не требуется времени более, как около четырех месяцев, между тем, как на выделку рафинада потребно до двух или по крайней мере до одного с половиной года;

2) для добывания песку нет нужды в значущем иждивении, ибо и заведение и машины, для сего потребные, должны быть и проще и дешевле;

3) заведение рафинадной фабрики не всякому возможно, потому что на оное не только первоначально потребны немаловажные издержки, но и по устройстве ее содержание будет сопряжено с трудностью и станет не дешево, в рассуждении искусных мастеров, нужных для таковых заведений, коих не всякому удобно доставить, а особливо внутрь России;

4) при настоящем положении сего дела не имеющий рафинадной фабрики подвергается важным неудобствам и затруднениям в перевозках песку на посторонние фабрики и потом сахара на свое заведение для свидетельства, лишаясь при том и оборотов капитала своего около двух лет;

5) в свидетельстве сахара-рафинада весьма легко могут быть подлоги; ибо рафинад свекловичный не имеет никакой разности с рафинадом иностранным, песок же один от другого весьма отделителен, не только в виде, но и в запахе и вкусе;

6) посему свидетельство песку из свекловицы всегда может быть очевиднее, а вместе с тем надежнее и вернее;

7) притом на добывание оного по простоте заведения гораздо скорее и более найдется охотников даже с посредственным достатком, имея в виду скорое обращение употребляемого на сей предмет капитала и следовательно ощутительную пользу свою; и

8) что когда отделка песку умножится, на что главнейшее внимание обращать нужно, то легко могут сыскаться заводчики, кои умножат и рафинадные фабрики в удобных местах“.

Это, повидимому, повело или, во всяком случае, могло повести к зарождению в России специального типа сахаропромышленного спекулянта, ходатайствующего и получающего разрешение на устройство завода для выделывания сахара из свекловицы и на самом деле занимающегося гонкой одного лишь спирта и сладких водок и ликеров. Опасаясь, что сахарозаводчики используют данную в 1810 г. привилегию лишь в целях выкурки спирта или намереваясь пресечь подобные (уже сказавшиеся на практике) факты, министр внутренних дел входит 14 января 1811 года в Государственный Совет с докладной запиской, которая удостаивается одобрения Государственного Совета и высочайшего утверждения **28 февраля 1811 г.**[1]). Там говорится, что „легко случиться может, что многие из заводчиков сахарных будут заводить свеклосахарные заводы единственно для выделывания спирту, не пуская даже в продажу ни песку, ни сахару", почему постановляется „для предупреждения всяких недоразумений и взаимных между откупщиками и заводчиками распрей и при том для лучшего сведения Правительства выделку и продажу спирта и водок на свеклосахарных заводах дозволять не иначе, как по предварительном о сем представлении каждого заводчика Министру Внутренних Дел" (П. С. З. т. XXXI № 24533).

Чрезвычайно любопытным представляется то, что как раз в годы 1809—1811, когда протекционизм в отношении добычи сахара из свеклы в России, особенно усилился и когда здесь правительство рядом узаконений и наказов всячески стремилось содействовать возникновению свеклосахарных заводов,— в это же самое время у нас замечается и большое увлечение всевозможными суррогатами. Правда, в отличие от законодательной политики правительств других стран (Австро-Венгрии, Франции), явно поддерживавших насаждение всевозможных сахарных суррогатов, оффициальная политика России не была направлена в сторону поощрения разных суррогатов сахара. Но в научных кругах мы с такого рода увлечением все же встречаемся. Так, в 1810 году Вольно-Экономическим Обществом поставлены были задачи по изготовлению сахара из различных растений, и „Труды" этого Общества за 1811 г. буквально пестрят изысканиями и ответами в этой области[2]).

---

[1]) Это законоположение от 23 февраля 1811 г. за № 24533 приведено в буквальном контексте в приложениях к настоящей работе. Так как оно почти дословно повторяет собой текст, предусмотренный в записке министра внутренних дел от 14 января 1811 года, то приведение последней не представляет никакого интереса при параллельном печатании самого закона, кроме разве как иллюстрации того, что в старину „проект" закона ничем не отличался от дословного текста его.

[2]) Так, в „Трудах" В. Э. О. (часть LXIII, стр. 26—38) мы имеем: „*Ответ на задачу 1810 г. об арбузном сиропе*", сочиненный Сарептским жителем г. *Яковом* **Гамелем**, и удостоенный награждения, под девизом: „*Сахарный сироп из Арбузов*". Ответ этот дает следующий рецепт изготовления этого сиропа. Мякоть арбузов выжимается, сок собирается в медный котел и выварается втечение трех с половиною часов. 130 ф. арбуза дали 114 ф. сока и 15 ф. готового сиропа. Стоимость 1 ф. сиропа вычислена в $1^3/_4$ коп.

Там же (стр. 39—45) мы имеем и второй ответ на ту же задачу: „О приготовлении сыропа из арбузного сока", удостоенный награждения и явившийся сочинением Сарептского жителя **Г. Шпелина** с ироническим девизом: „Nicht alles gelingt" („Не все удается"). Автор этого труда говорит, что уже три года занимается опытами по производству сахара из арбузов, но „последствие моих покушений вышло не таково, как я предполагал и желал в продолжении оных. Оно доказало мне, что арбузы не заключают в себе *никакого* зернистого сахара". Автор применил к арбузному соку тот же метод варки, как Ахард со свекловичным, „руководствуясь в сем случае пространным, недавно обнародованным его сочинением о Европейском приготовлении сахара из свекловицы". Однако, кроме сиропа, который „почти может заменять сахар, во всяком случае, где только не имеют надобности в сухом виде сей сладости", ничего из арбуза получить не удалось.

Третьим признаком того же увлечения суррогатами является опубликованная там же (стр. 143—5) статья под таким заглавием: „*Производство нового открытия, как добывать из стволов Турецкой пшеницы или кукурузы сахар*", члена эконом. о-ва графа **Морсана.** Граф Морсан сообщает, что живущий в Граце в Стирии доктор фон Нейгольд уже несколько лет занимается извлечением из кукурузных стволов сахара. 100 стволов кукурузы дают 50 мер или литров сока и 3 или 4 литра черного сахара. В заключение граф Морсан приводит различные виды возможных суррогатов сахара: 1) сироп из кукурузы, 2) сироп из слив, 3) си-

Говоря о правительственных мероприятиях по насаждению производства свекловичного сахара в России, нам не следует также упускать из виду и таких мер, которые свидетельствуют о проявленных в этом направлении заботах, независимо от того, в какой мере они увенчались успехом. В этом отношении более всего заслуживает быть упомянутым стремление русского правительства привлечь Ахарда в Россию. К сожалению, до сих пор еще совершенно не раздобыты *русские* архивные материалы по этому вопросу, отнюдь не маловажному для истории нашей свеклосахарной промышленности. Мы полагаем, что такие материалы в архивах министерства внутренних дел все же должны быть и что их разыскать было бы необходимо. Но что сам по себе факт оффициального приглашения Ахарда в Россию имел место, в этом едва ли можно сомневаться. В соответственном месте главы о Германии мы цитатами из немецких архивных документов, а именно из отчета Liegnitzer Regierung от 24 июня 1809 г. и из отношения самого Ахарда от 7 июля того же года, уже установили тот факт, что Ахард собирался следовать призыву его в Россию („dass er fest entschlossen ist einen Ruf nach Russland zu folgen") и что переговоры русского правительства с ним закончились было положительно, но что этому помешали поднятая в Германии против

---

роп из винограда, 4) сироп из винограда, приготовленный с серною кислотою, 5) сахар из кукурузы, 6) сахар из Австрийского клена и 7) сахар из клена Сент-флориенского.

Из задач Вольно-Экономического О-ва, объявленных на 1811 г., второй задачей значится: *„Испытать и определить лучший способ приготовлять и составлять из арбузного сока сахар во всех его степенях, начиная от песка до рафинада, которой бы во всем равен был добротою иностранному сахару"* и т. д. За лучший ответ была назначена награда в 25 червонных, ассигнованных для этой цели Государственным канцлером графом Румянцевым, состоявшим также членом Вольно-Экономического О-ва.

В том же году майор **Ермолаев** сообщил Вольно-Экономическому Обществу описание способа очищения меда, в результате чего получается совершенно прозрачный сироп, „могущий заменить сахар во всех случаях". Подробное описание этого способа в виде „практических замечаний" дано в приложенных к той же LXIII части „Трудов" записках деяний И. В. Э. О. в 1811 г. Из 12-ти тезисов майора Ермолаева наиболее любопытен заключительный, а именно: „Я не упущу при первом случае такой сыроп сгустить посредством выпарения, дабы испытать, *не охрусталуется ли он и в сахар,* ибо о некотором Аптекаре извещается в ведомостях, будто он может делать из меду сахар с выгодою; но я однакож совершенно предуверить себя в успехе не смею, ибо по опытам покойного Ловица известно, что *сласть в меду, есть меласнаго, то есть паточнаго, а не сахарнаго свойства, и что ее до охрусталования в твердый сахар довести не можно*". („Записки деяний" и т. д. стр. 43—49).

Там же (стр. 69) мы читаем, что по высочайшему повелению министр внутренних дел Козодавлев препроводил на рассмотрение Вольно-Экономического О-ба сочинение Берлинского жителя **Отто** *„О сделанном им открытии, как добывать из земляных груш сыроп и сахар"*. Назначенная для рассмотрения этого сочинения Комиссия в составе „высокопросвещенного католического митрополита" Сестренцевича, д. с. с. Фуса, кол. с. Енгельмана, майора Ермолаева и Адъюнкта Академии Наук Кирхгофа дала от имени каждого из членов этой комиссии обстоятельное заключение о возможности добычи сахара из земляной груши (стр. 69-73). Нам представляется небезынтересным здесь привести следующее место из наиболее любопытного заключения Фуса: „В течении десяти лет до сего времяни появилось в свет множество книг о свекловичном сахаре; множество сделано опытов в разных видах на счет его приготовления, и полученные от того выгоды превознесены похвалами до крайности; *и хотя учреждены в разных Государствах значительные заводы с великими подкреплениями от Правительств, и притом самая остановка торговли и общеместное запрещение* **колоніальных** *товаров долженствовало бы таковым заводчикам доставлять чрезвычайные выподы, но при всем том свекловичнаго сахара нигде еще не видно ниже в посредственном количестве, и нигде за сходную цену найти его неможно;* а потому, когда сие происходит с толикобогатою сахарным и спиртовым веществом свекловицею, то кольми паче должно сие неминуемо случиться с земляными грушами, ежели оные употреблять на делание сыропа и водки; ибо *земляныя груши и потому уже уступают свекловице, что из сей последней можно покрайней мере добывать сахар, а из оных один сыроп.* Сверх того г. Отто не приводит в своем сочинении никакого счета издержек, на приготовление потребных; и не показывает, какой должно ожидать за тем прибыли; а потому можноли одобрить предлагаемое им употребление оных груш, подвержено сомнению".

Мы видим из всего приведенного здесь, что проблема использования „сахароносных растений" и особенно модный ныне вопрос о добыче сахара из земляной груши занимал Вольно-Экономическое Общество еще 120 лет назад.

Ахарда травля и угроза лишения его крупного вознаграждения, обещанного или, вернее, обусловленного королевским приказом [1]).

Полувынужденный отказ Ахарда переехать в Россию все же, повидимому, не повел к полному прекращению духовной связи с ним, этим тогда еще полупризнанным „отцом свеклосахарного производства и свекловичной культуры". Об этом, по крайней мере, свидетельствует то, что в 1811 году русские правительственные органы прибегли к рассылке книжки Ахарда по всем губерниям для бесплатной раздачи в целях улучшения свеклосахарного производства.

„Министерство внутренних дел,—читаем мы у Заблоцкого, — заботясь о распространении и усовершенствовании сей отрасли хозяйства, разослало для безденежной раздачи по губерниям довольное число экземпляров книги, переведенной на Российский язык, сочинения упомянутого Ахарда, который по сей части сделал хорошие успехи" [2]).

Общее покровительственное отношение правительства Александра I ко вновь зародившейся отрасли промышленности было, повидимому, до того исключительным, что даже поражало иностранцев [3]), хотя и за-границей правительства оберегали и поощряли эту отрасль с первых дней ее зарождения.

Возвращаясь к нашему сахарному законодательству той эпохи, необходимо остановиться еще на двух правительственных мероприятиях, связанных с именем Бланкеннагеля и судьбой первого русского свеклосахарного завода. Речь идет о дословно приводимых ниже (см. приложения) законоположениях от **6 ноября 1809 г.** за № 23959 (т. XXX) и от **10 мая 1815 г.** за № 25843 (т. XXXIII).

Первое из них, наряду с указанием на предоставленные Бланкеннагелю в 1803 году льготы, содержит заодно и интересные сведения о деятельности его, а именно, что *„он прилагает попечение о приведении своего заведения по возможности в лучшее состояние; усовершил способ производства работ на оном;* в продолжении 6 лет выделал 2400 пуд. сахару сырцу, и из оного 699 пуд. рафинаду; соразмерно же тому выгнал и спирту 1432 ведра".

В основе же это мероприятие сводится к удовлетворению ходатайства Бланкеннагеля о дозволении ему „продажи свекловичного спирта в разных приготовлениях" (сладкие водки, ликеры и т. д.) с платежем акциза по 1 рублю за ведро, каковая льгота признана необходимой в виду „свидетельства местного начальства *о хорошем состоянии заведения сего, несколько лет в лучшем устройстве поддерживаемого".*

Второе из указанных законоположений представляет интерес уже потому одному, что в нем содержатся некоторые важные даты, любопытные сведения

---

[1]) В виду того, что эти цитаты помещены были нами лишь в немецком их контексте, между тем, как они представляют исключительный интерес для русского читателя, приводим их здесь вторично в русском переводе, в надежде, что эти повторения не вызовут чьих-либо сетований.

„Он (Ахард) полагает,—говорится в отчете Liegnitzer Regierung,—что отныне возможность извлечения сахара из свекловицы со значительной выгодой для государства и общего блага доказана, и правительство не будет колебаться предоставить ему предполагаемую для данного случая значительную поддержку. *Но на это он,* даже если бы лучше обстояло дело с фондами, *как раз теперь менее всего может рассчитывать, т. к.* **он твердо решил последовать приглашению в Россию,** *и, согласно заслуживающих доверия сведений, уже предложил братьям Кречмерам сопровождать его туда в качестве сельских хозяев".*

„**Мои переговоры с русским правительством,**—пишет Ахард в своем заявлении от 7 июля 1809 г.,—**закончены теперь к моему совершенному удовлетворению,** *и мой отъезд зависит только от того, чтобы я потребовал ассигновку на пожалованные мне для путешествия царские деньги и необходимые русские паспорта для себя и своей семьи".*

[2]) См. „Статистическое Описание", ч. IV, примечание к стр. 77.

[3]) Приведем для полноты картины еще русский перевод следующей цитаты из отношения фон-Коппи от 5 декабря 1808 года: „Частые запросы, которые поступают ко мне за последние месяцы из многих местностей Германии, Швейцарии, герцогства Варшавского *и даже из России,* кажется мне указывают на это. *Русский дворянин из Астраханской области был недавно лично здесь и уверял, что в России не только в каждой губернии, где это позволяет почва и климат,* **устраиваются на царские средства подобные заводы,** *но каждый получает для этой цели всевозможные льготы".*

и впервые упоминается имя Герарда. Не будем здесь повторять той части, в которой излагается вся история вопроса. Остановимся только на двух-трех особенно любопытных моментах. Прежде всего, в начале изложения рапорта министра внутренних дел Козодавлева содержится указание, что *„в 1803 году* Тульский помещик Г. М. Бланкеннагель *устроил* в Чернском округе, в сельце Алябьеве *завод* для делания из свекловицы сахару". Это раз навсегда должно было бы рассеять представление о том, что завод этот возник в конце XVIII ст., в 1800 или 1801 году. Но это же может породить утверждение, что завод Бланкеннагеля возник в 1803 году, а не в 1802 году, как это подробно доказано выше [1]).

Наиболее важная в историческом отношении часть этого законоположения заслуживает быть здесь приведенной. Она гласит: „В прошлом 1813 году Тульский Гражданский Губернатор донес, что Генерал-Майор Бланкеннагель умер, а свеклосахарный завод, в коем участником с ним был Генерал-Майор Антон Герард, по особой сделке, еще в 1812 году между ними учиненной, перешел во владение сего последнего с тем, что уплата ссуды, обеспеченная залогами, остается на обязанности наследников Бланкеннагеля, кои и приняли оную на себя". Мы видим из этого текста, что Бланкеннагель умер в 1813 г. (а не 1805—06 г., как встречается в иных источниках), что Герард и до смерти Бланкеннагеля был соучастником Алябьевского завода (хотя неизвестно с какого именно времени и на каких началах) и что во владение этим заводом Герард вступил, начиная только с 1813 года. Любопытно при этом, что ходатайство Герарда об оставлении за ним всех тех льгот, какие были предоставлены Бланкеннагелю, не находит сочувствия ни министра внутренних дел Козодавлева ни Правительствующего Сената, считавших, что Бланкеннагелю те льготы предоставлены были *„во уважение* **первоначально сделанных им** *особых успехов по сей части"*, между тем как генерал-майору Антону Герарду надлежит ограничиться дарованными „всем вообще свеклосахарным заводчикам выгодами". И на самом деле с 1815 года Алябьевский завод снимается, так сказать, с особого правительственного попечения о нем и переводится в разряд действующих на общем основании высочайше утвержденных правил 14 ноября 1810 г.

Таков анализ всего известного нам сахарного законодательства эпохи возникновения и самого первоначального развития свеклосахарной промыш-

---

[1]) Несомненно, однако, что Козодавлев в своем рапорте напутал: он связал время подачи Бланкеннагелем ходатайства о ссуде и праве добывания спирта со временем возникновения самого завода. Что такого рода ошибка могла случиться, следует также из начальной фразы законоположения от 6 ноября 1809 г., гласящей: „**В 1803 году** *ген.-м. Бланкеннагель, сделавший первые в России опыты добывания сахару из свекловицы* и представивший образцы оному, **испрашивал** на заведение сие внимание правительства". Отсюда следует лишь, что самое ходатайство 1803 г. было подано, когда завод его уже существовал и надлежащие свидетельства Тульского губернского начальства об осмотре его на месте и пр. уже имелись на руках у первого претендента на крупные правительственные льготы. Время же возникновения завода должно быть раз навсегда отнесено к 1802 году, хотя первую „кампанию" свою Алябьевский завод, повидимому, имел в 1802/1803 году.

Укажем попутно, что в книге акад. К. Г. Воблого (см. „Нариси" вып. 1, стр. 94) приведена такая, составленная на основании отчетов Тульского губернатора, интересная табличка:

| Годы: | Число десятин под свеклой: | Собрано свеклы: | Выработано сахару в пудах: |
|---|---|---|---|
| 1802 | 11 | 3.600 четв. | 300 |
| 1803 | — | 2.400 „ | 136 |
| 1805 | 20 | 6.500 „ | 409 |
| 1806 | — | 5.000 „ | 480 |
| 1807 | — | — | 732 |
| 1810 | 20 | 30.024 пуд. | 1.046 |

Из этой таблички и из пояснения Бланкеннагеля о причинах упадка продукции Алябьевского завода в 1803 году, сравнительно с таковой за 1802 год (сгниение свеклы и т. д.), также совершенно очевидно явствует, что *именно 1802 год окончательно и бесповоротно должен быть признан годом возникновения Алябьевского завода и исходным моментом всей истории свеклосахарно-промышленного строительства в России.*

ленности в России. Последующее десятилетие первой четверти XIX в. не ознаменовалась особыми законоположениями, специально *свеклосахарного производства* касающимися. Как и во всей Европе, в России также остыл воспламенившийся было интерес к этой новой отрасли промышленности. А объясняется это прежде всего выявившейся неспособностью свекловичного сахара конкурировать с тростниковым сахаром. Ибо последний после упразднения континентальной блокады покатился из Англии и ее колоний огромной лавиной, на первых порах совсем задушившей эту, едва пустившую свои первые побеги, юную отрасль впервые зародившейся промышленности Европы.

С этого времени (1815 г.) сахарное законодательство первой четверти XIX в. связано лишь с тарифными узаконениями, с вопросами о ценах и ввозных пошлинах, как и с общепромышленной политикой России тех лет, с каковых точек зрения оно только и может быть рассматриваемо.

„Второе десятилетие этого века,—писал проф. М. Туган-Барановский в 1898 году,—было любопытной эпохой в истории нашего общественного развития по спорам о протекционизме и свободной торговле, которые чрезвычайно занимали общественное мнение. Так как огромное большинство образованного общества в это время, так или иначе, примыкало к земледельческому классу, то вполне понятно, что протекционисты, или, точнее, сторонники запретительной системы, не могли пользоваться общественным сочувствием“ [1]).

Среди правительственных и общественно-литературных воззрений времени Александра I наиболее четко определилось два течения: одно—за покровительство туземной промышленности всеми мерами вплоть до запретительных тарифов на могущие у нас быть произведенными иностранные товары, а другое—за свободный ввоз чужеземных фабрикатов или легкое обложение их в целях направления всех правительственных попечений лишь в сторону земледелия и непосредственно связанных с ним отраслей производства. Сам Александр I и делавшие правительственную политику министры его попадали под власть то одного, то другого из этих воззрений.

На этой борьбе сторонников протекционизма и фритредерства в эпоху Александра I нам необходимо здесь остановиться тем более потому, что влияние этой борьбы сильно сказалось как на общепромышленной и тарифной политике России того времени, так и на сахаропромышленных мероприятиях.

Дабы представить себе общий фон политико-экономических воззрений того времени, так сказать, канву, на которой разрисовались те или иные узоры правительственной промышленной и сельскохозяйственной политики первой четверти XIX в.,—необходимо хотя-бы вкратце оживить кое-какие из этих противоположных воззрений, защищавшихся теми или иными влиятельными министрами и царскими сановниками вплоть до представителей официальной науки той эпохи.

Так, если начало царствования Александра отмечено общими фритредерскими симпатиями его и отменой всех запретительных указов Павла [2]), то манифестом 19 декабря 1810 г. и тарифами на 1811 год (действие последних ежегодно возобновлялось вплоть до 1816 г.) правительство его прибегло к строго запретительным мероприятиям. В начале второго десятилетия XIX в. в самом правительстве Александра были две партии: сторонники запретительной системы в лице государственного канцлера графа Румянцева и министра внутренних дел Козодавлева, с одной стороны, и сторонники свободной

---

[1]) См. *М. Туган-Барановский*—„Русская фабрика в прошлом и настоящем“. Том I. Историческое развитие русской фабрики в XIX веке. Третье издание. СПБ, 1907, стр. 268.

[2]) Общеэкономическая и промышленная политика начала XIX в., формулированная министром внутренних дел графом Кочубеем в его отчете за 1803 г., стремилась к защите свободы частной промышленности и имела в своей основе такой взгляд: „Россию природа и все обстоятельства призывают предпочтительно к земледелию... Пространство земли, несоразмерное числу жителей... запрещает нам думать о предпочтительном благоприятстве фабрикам над другими отраслями труда народного“. (См. *М. Туган-Барановский*—„Русская фабрика в прошлом и настоящем“, стр. 266).

торговли или хотя бы умеренно-покровительственного тарифа во главе с министром финансов Гурьевым, с другой стороны [1]).

В какой мере общие политико-экономические воззрения могли повлиять на развитие интересующей нас сахарной промышленности в последовавшие за отечественной войной годы и как долго памятны были сторонникам усиленного правительственного протекционизма воззрения и успехи фритредеров того времени (1812—19 г.г.), свидетельствует следующая выдержка из уже упомянутой нами речи непременного секретаря Московского Общества Сельского Хозяйства—С. А. Маслова, произнесенной им 20 февраля 1854 г. в память двадцатилетия учреждения Комитета Сахароваров при названном Обществе.

„Недальновидные экономисты,—говорил С. А. Маслов,—советовали нам исключительно заняться земледелием, как государству земледельческому, и семь зимних месяцев в году употреблять на перевозку только хлеба и сырых произведений к пристаням и иностранным конторам, основавшимся в приморских торговых городах наших. *Нам позволяли сажать в огородах редьку, красную свеклу и морковь, овощи, необходимые для постных дней и деревенского лакомства,*—**но находили несообразным с земледельческим бытом нашим сеять свекловицу и извлекать из нее сахар,** *чтобы не обеспокоить тем плантаторов в Кубе, где бывают сильные ураганы. И в настоящее время иные готовы доказать, что редька и бураки выгоднее и приличнее для русского хозяйства, нежели свекловица.* Нашлись и писатели, цифрами подтверждающие, что сахар был бы и дешевле, и доступнее народу, еслиб, с уменьшенною пошлиною на галанский и кубский, он расходился по всей России только из иностранных контор и от приморских рафинеров: тогда он был бы дешевле и потребление его было бы вдвое более, и таможенные доходы не уменьшились бы от сбавки пошлин. За наше увлечение ложными взглядами на развитие государственных источников богатства, ложными понятиями о свободной торговле, теперь мы решительно были-бы раззорены теми иностранными друзьями, которые, во время мира, жаловались на охранительную систему на наших мануфактурах и обещали все нам доставить дешевле, лишь бы мы заснули в бездействии и не развивали производительных сил государства для удовлетворения нужд и потребностей народа. Теперь, без содрагания, нельзя и подумать о том рабстве и зависимости от иностранных мануфактур, фабрик и ремесл, в котором бы находилась Россия при борьбе с западными морскими державами, и о тех миллионах звонкой монеты, кото-

[1]) В целях воскрешения здесь научно-экономических воззрений той эпохи, заимствуем из упомянутого труда Туган-Барановского такие любопытные выдержки: „*Запретительная система,*—заявлял Гурьев,—*оказывает вред и внутреннему производству, отнимая у промышленников всякое побуждение к соревнованию и к усовершенствованию изделий и возбуждая промышленную спекуляцию*". А, с другой стороны, министр внутренних дел Козодавлев (нам уже приходилось упоминать это имя при анализе специально-сахарного законодательства), выступая против проекта Гурьева, писал: „Проект... полагает обратить Россию к хлебопашеству, забывая, что и хлебопашество без фабрик процветать не может, и что народ, занимающийся единственно земледелием, навсегда останется в нищете и невежестве"... Самый же выдающийся из протекционистов того времени, известный либерал и государственный деятель Мордвинов, высказав в своей книге „Некоторые соображения по предмету мануфактур в России" (1815) взгляд о том, что введение разнообразных ремесл и искусств является одним „из благонадежнейших способов к умножению общественного продовольствия и неоскудному доставлению работ и упражнений для каждого пола и возраста", утверждал, не без оснований, что „*Недостаток фабрик в России есть, может быть, главная причина, что земледелие оной получило самое малейшее усовершенствование*". Однако, Мордвинов не был безусловным противником свободной торговли и допускал желательность ее в случае, еслибы „*все народы, участвующие во внешней торговле, единогласно между собою условились уничтожить все вообще воспретительныя по торговле узаконения*". Но такое требование было, конечно, совсем не по тому времени!

Еще более резким антипромышленным воззрением веет от брошюры „Ответ русского гражданина на вопрос: полезно ли заводить в России и распространять мануфактуры", в каковой брошюре (1815) содержалось, между прочим, также указание, что „страна, которая недовольно населена в отношении к занимаемому ею пространству, должна единственно благоприятствовать земледелию, а не фабрикам и заводам, и *еще менее тем из них, коих первый*

рые бы мы должны были заплатить иностранцам *за предметы, сделавшиеся необходимыми для жизни образованного класса народа*“ [1]).

Обращаясь от этой общей характеристики промышленной политики России к вопросу о таможенной политике и о тарифах на сахар, необходимо раньше всего отметить путь, пройденный русским законодательством в этом отношении за время с конца XVIII ст. по 20-ые годы XIX ст. [2]).

В течение первых лет существования у нас свеклосахарного производства размеры добычи сахара выражались в несколько сот пудов в год и были, следовательно, столь ничтожны, что никаких изменений в таможенной политике вызвать не могли. Тем более, что связанная условиями Тильзитского мира и необходимостью соблюдения континентальной системы, Россия все равно не могла бы прибегнуть к тарифной реформе. Если же иметь в виду всю первую четверть XIX ст., то можно сказать, что и в отношении сахара наша таможенная политика периода 25 лет (1797—1822) претерпевала существенные изменения.

В начале (1797—1810) наш тариф, преследуя только цель покровительства рафинадной промышленности, содержал такие ставки в отношении сахара: 1) сахар-рафинад, смотря по сорту, с пуда 1 р. 60 к. до 2 р. 40 к.; 2) переваренный в Европе вест-индский сахар по 1 р. с пуда; 3) сырец вест-индский по 30 коп. с пуда.

Во время действия старого запретительного таможенного тарифа 1811 г., вызвавшего, как мы уже о том говорили, большие осложнения во внешней политике и введенного сначала на один год, но продолженного затем до 1816 г., сахар рафинад среди других предметов роскоши вовсе запрещен был к ввозу, а пошлина на песок увеличена была до 1 р. 60 к. В дальнейшем общетаможенная политика России и ее специально сахарные тарифы претерпевают еще более существенные изменения.

В годы войны России с Наполеоном (1812—1814), хотя и наметилась новая волна фритредерских течений, под влиянием коих выработан был (1813) умеренно-покровительственный тариф министра финансов Гурьева, но это ни к чему не привело до тех пор пока Александр, во время Венского Конгресса 1815 г., снова не воодушевился некогда одухотворявшими его идеями свободной торговли и решил смягчить резко запретительные тарифы 1811 г.

---

*материал не домашнего произведения*“. Мы видим, стало быть, что и этот автор,—хотя и выступавший против сторонников воззрений, что в России не должны и не могут быть заводимы фабрики уже потому, что у нас „нет особенного для них класса граждан, т. е. фабрикантов“,—склоняется лишь к одному виду фабрик, а именно к тому из них, которые базируются на собственном сельско-хозяйственном сырье. Еще более резко это отразилось в воззрениях проф. Якоба, который в работе на тему, объявленную Вольно-Экономическим Обществом, высказывался против стремления ускорять развитие фабричной промышленности в России в интересах якобы могущего тогда попасть в печальное положение фабричного рабочего и вдобавок утверждал: „*Только такие заводы, которые непосредственно связаны с земледелием или вообще с обладанием землей, необходимы для России*“. На почве защиты взглядов фритредерского направления отличился и известный в то время экономист Шторх, писавший о преимуществе земледелия пред промышленностью и авторы работ, написанных на объявленную 1812 г. Вольно-Экономическим Обществом тему „О средствах отделения в помещичьих имениях земледельцев от фабричных рабочих“, один из каковых ответчиков на эту тему, фон-Бек, полагал, что обрабатывающая промышленность это вещь, необходимая для других стран, меж тем как „в России ее здоровый народ еще может безпрепятственно бороздить мать сырую землю, чтобы добывать из нее нужные для света продукты, оставаясь здоровым душевно и телесно“ и т. д. (См. главу „Отношение общества и литературы к фабрике“, стр. 265—303).

[1]) Цитировано по Николаю Витту „Приложение к Дополнению“ и т. д., стр. 53—54.

[2]) По свидетельству такого выдающегося авторитета в вопросах истории русского таможенного законодательства, как *К. Ладыженский*, общий дух таможенной политики России, стремившейся не только к протекционным и фискальным целям, но и к запрету ввоза иных товаров в целях противодействия перемещения капиталов за-границу, близко граничил тогда еще с меркантилизмом XVII и XVIII ст. и что именно „в России подобными целями вызывалось установление очень высоких пошлин и запрещение ввоза массы товаров в период времени с 1793 по 1819 г., а также беспрерывное усиление ввозных пошлин с 1882 г.“ (См. „Тариф таможенный“ в Энциклопедическом Словаре Брокгауза-Ефрона, том XXXII, стр. 643). Но подробнее в обстоятельном труде того же автора „История русского таможенного тарифа“ С.П.Б. 1886 г. стр. 172-174, 187 и др.

Эти правительственные настроения встретились с рядом жалоб „разоряемых“ фабрикантов и промышленников. *„Целый ряд петиций,*—говорит Туган-Барановский,—поданных в это время и исходивших не только от купечества, но и от титулованных дворян-фабрикантов, *доказывает, что фабриканты отнюдь не относились пассивно к начинаниям правительства и умели постоять за свои интересы*“.

Это привело к половинчатому решению в виде издания нового тарифа от 31 марта 1816 г., в котором хотя еще сохранились запретительные статьи, но одновременно целый ряд важных товаров (бумажные, шерстяные ткани средней доброты, сукна, большая часть шелковых тканей и пр.), которые до того запрещены были к привозу, стали тарифом 1816 г. допускаться „со сравнительно очень умеренной пошлиной от 15—35% ценности“ [1]).

Хотя сторонники свободной торговли того времени и пришли в восторг при анализе и оценке ожидаемого влияния тарифа 1816 г., явившегося результатом частичной победы воззрений русских фритредеров [2]), но на самом деле этот тариф лишь явился некоторым облегчением после временно действовавшего запретительного тарифа 1811 г. и последовавшего за ним пятилетия.

Что касается содержавшихся в этом новом тарифе 1816 г. ставок на сахар, то они „были вполне благоприятны как для рафинеров, так и для сахароваров. Привозный рафинад был обложен 8 р. 75 к. с пуда, а сахар-сырец по 1 р. 50 к., но уже без различия—европейский он или вест-индский. *Если этим тарифом русские рафинеры были совершенно изолированы от иностранной конкуренции, то и сахаровары не были обижены.* В их же пользу клонилось еще и другое распоряжение этого тарифа: разрешение ввозить сахар в Россию только через 8 указанных портов. *Плохие дороги в центральной России, где тогда находились сахарные заводы первых наших предпринимателей, хорошо защищали их от конкуренции. И вот мы видим, что громадная тарифная стена и непомерная дороговизна доставки создавали русскому свекловичному сахару монопольный рынок*“ [3]).

Однако, общерусский тариф 1816 г. вообще недолго существовал. Государства Европы склонны были его квалифицировать, как остаток континентальной системы и ответили на него репрессиями, крайне неблагоприятными для русской вывозной торговли. Внутри России снова с ожесточенной силой разгорелась борьба между фритредерами, которые здесь, в отличие от Запада, „явились идеологами земельного дворянства и защитниками крепостного права“ и протекционистами, защищавшими фабрики и отражавшими интересы промышленного дворянства. Фритредерские тенденции временно одержали верх, интересы русского сельского хозяйства и сельско-хозяйственного экспорта заставили заключить с Пруссией и Австрией две конвенции от 24 августа 1818 г. и 21 апреля 1819 г., необходимым следствием каковых явился коренной пересмотр тарифа 1819 г., характеризуемый Ладыженским и другими авторами *как наилиберальнейший тарифный акт русского таможенного законодательства.* Этот тариф совершенно устранил запретительные статьи и сильно понизил пошлины на все привозные товары.

---

[1]) См. Туган-Барановского „Русская фабрика“ и т. д. (стр. 276—277). Там же мы читаем: „Обыкновенно либеральную тарифную политику Александра приписывают международным отношениям России и обязательствам, принятым ею на себя на венском конгрессе. Но публицистика этой эпохи доказывает, что в русском образованном обществе в это время возникло весьма энергичное фритредерское движение, *основу которого составляло недовольство земледельческого класса—дворянства—дороговизной туземных фабрикатов*“.

[2]) По мнению интересного для того времени органа фритредеров—„Дух журналов“—в результате тарифа 1813 г. „те фабрики, которые возникли во время запретительной системы, рушатся непременно“.—*„Многие спекулянты, или,* сказать прямым русским словом, *грабители, на равнинах общественного благосостояния создавшие огромные свои надежды и богатства на счет бедности народной, падут в прах, из коего им и выходить никогда бы не должно было...* Народ отдохнет от тягостей и лишений, которые принужден был терпеть столь долгое время“. (Цитировано по Туган-Барановскому).

[3]) См. Очерки А. Буковецкого в „Рефератах и Работах“ и т. д. стр. 127—128. Курсив наш.

„Ни до, ни после у нас не было таких низких ставок“—говорит вообще о тарифе 1819 г. А. Буковецкий. Указывая далее, что „по этому тарифу сахар-рафинад облагался: привезенный морем 3 р. 75 к., сухим путем—3 р. 25 к.; песок: морским путем—75 к., сухим—60 коп.“ и что в размере 3 р 75 к. таможенная пошлина на рафинад составляла 33,2% его стоимости, а пошлина на сырец в 75 к. „составляла 10,7% к его стоимости“,—А. Буковецкий приводит заодно и такие интересные данные о ввозе сахара в Россию за время действия тарифа 1819 г. сравнительно с таковым 1816 г. Эти цифры таковы:

| | | |
|---|---|---|
| в 1817 г. | 831 тыс. пуд. | среднее 896 тыс. пуд. (Тариф 1816 г). |
| „ 1818 „ | 932 „ „ | |
| „ 1819 „ | 936 „ „ | |
| „ 1820 „ | 1.526 „ „ | среднее 1.294 тыс. пуд. (Тариф 1819 г.; увеличение на 44%). |
| „ 1821 „ | 1.184 „ „ | |
| „ 1822 „ | 1.172 „ „ | |

Приведем параллельно этому составленную нами для наглядности следующую сводную табличку размеров тарифов, существовавших у нас за 25-тилетие 1797—1822, а именно:

**Ввозная пошлина**

| Годы: | На песок Руб. К. | На рафинад Руб. К. | Примечания: |
|---|---|---|---|
| 1797—1810 . . . | 1 — | 2 40 | С мелясу 2 р., а лумпа—1 р. 60 к. |
| 1811—1816 . . . | 1 60 | — | 7 руб. ассигнац. за песок; ввоз рафинада запрещен. |
| 1816—1820 . . . | 1 50 | 3 75 | При ввозе сухопутьем только 3 р. 25 к. за рафинад. |
| 1820—1821 . . . | — 75 | 3 75 | 75 к. при ввозе морским и 60 к. сухопутным путем. |
| 1821—1822 . . . | 1 — | — | |
| 1822—1831 . . . | 2 50 | — | Дозволен лишь ввоз через портовые таможни. |

Если иметь в виду, что средний ежегодный привоз сахара-песка составил за время 1806—1810 всего только около 75.000 пудов, а за годы 1811—1816 повысился приблизительно до 650.000 пуд. при полном отсутствии ввоза рафинада, то из вышеприведенных данных среднего ввоза всякого сахара за трехлетие 1817—1819 в 896.000 пуд. и повышения этого среднего ввоза за трехлетие 1820—1822 до 1.294.000 пуд. в год, можно заключить о степени влияния тарифов 1816 г. и, особенно, 1819 года на количество тогдашнего ввоза сахара—с одной стороны, и величину добычи его—с другой.

*„Русские свеклосахарные заводы, искусственно взращенные за стеною высоких тарифов и континентальной системы, стали закрываться,* и к 1822 г. цифра заводов упала с 51 до 29, хотя собственно тариф 1819 г. был „либеральным“ только сравнительно с нашими тарифами“.

С этим основным выводом А. Буковецкого нельзя не согласиться, хотя указанная им цифра существовавших в России *свеклосахарных заводов* времени до и после издания тарифа 1819 г. является не установленной и сомнительной. В одном, однако, не приходится, сомневаться: под влиянием тарифа 1819 г. и усилившегося ввоза дешевого тростникового сахара свеклосахарная промышленность России конца 10-х и начала 20-х г.г. XIX в. переживает, как и в других странах Европы, свой тяжелый кризис.

Но здесь он был менее длителен, чем на Западе.

Так как тариф 1819 г. чувствительно ударил по карману русского промышленного дворянства и тогда уже сильных своим влиянием фабрикатов, то в 1822 году Россия почти вернулась к запретительной системе в отношении всех товаров, установивши заодно небывало высокую пошлину (2 р. 50 к.) на сахар-песок, чем и *вступила на путь окончательной протекционистской защиты свеклосахарной промышленности.* Это повело к ее новому возрождению и быстрому расцвету. Тем более прочному потому, что с этого времени начинает зарождаться свеклосахарная промышленность на Украине. К ней мы и обратимся в следующей главе.

(Получена редакцией 20 июля 1928 г.)